



Universidade Técnica de Lisboa
Faculdade de Motricidade Humana



Variáveis de Controlo do Drible no Basquetebol – análise em situação de 1 vs. 1

Dissertação elaborada com vista à obtenção do grau de mestre em:
Treino Desportivo

Orientador: Professor Doutor Pedro José Madaleno Passos

Júri:

Presidente

Professor Doutor João Manuel Pardal Barreiros

Vogais

Professor Doutor António Paulo Pereira Ferreira

Professora Doutora Rita Cordovil Matos

Professor Doutor Pedro José Madaleno Passos

Ricardo André Monteiro Robalo

2012



Agradecimentos

Pela disponibilidade e ajuda gostava de agradecer aos meus amigos: Sérgio Santos, Bruno Neves, João Fernandes, Aylton Medeiros, João Peixinho, Tiago Aldeia, Pedro Guerreiro, Diogo Leiria, Nuno Monteiro e Filipe Pinheiro.

Gostava também de agradecer à Ana Lourenço pela ajuda no protocolo experimental e principalmente pela amizade nestes últimos 7 anos.

Para a desenhadora de serviço Rita Alves um obrigado por ter satisfeito um pedido para um desenho esquisito que poucas pessoas conseguiam compreender. Os leitores da tese devem-se considerar gratos pelo facto não ter sido eu a fazer o desenho.

Aos meus amigos mais presentes Edson Ferreira, Diogo Beira e José Maria Torres um agradecimento não só pela ajuda dada na tese, mas também por todos os treinos, almoços, jantares, saídas, etc. que fomos tendo ao longo destes dois anos.

Ao Professor Doutor António Paulo Ferreira, um especial agradecimento pelos dois anos de aulas praticamente exclusivas, onde muitas horas foram passadas não só a discutir assuntos do Basquetebol como também a reflectir sobre o discutido. A ideia que deu origem a esta tese partiu do professor, e é mais que justo que seja reconhecida a importância que teve a ideia inicial em todo o processo.

Aos Professores Doutores Duarte Araújo e João Barreiros um obrigado pela disponibilidade para responder a todas as perguntas, por mais estranhas que fossem, que foram surgindo. O incentivo para pensar fora do quadrado foi importante e deu-me a curiosidade para explorar linhas de investigação pouco caminhadas.

Ao Professor Doutor Orlando Fernandes deixo um agradecimento pela boa disposição e genialidade biomecânica que parece permitir resolver quase tudo com uma equação e um sorriso nos lábios.

Ao meu colega de laboratório, Luís Silva, agradeço todo o tempo e paciência que despendeu comigo na análise dos resultados (e na montagem da tabela) sempre com a maior das disponibilidades.

Ao meu outro colega de laboratório, João Vaz, sem o qual esta tese não existiria por certo, um agradecimento especial por me ter levado ao colo em certas fase da metodologia, ensinando-me a trabalhar com o *Simi*, e conseguindo transformar as minhas ideias rebuscadas em rotinas *Mat Lab*.

Ao Professor Doutor Pedro Passos um muito obrigado por ter conseguido encontrar sempre um compromisso entre a minha loucura, o conceptualmente possível e a intenção do orientador. O deixar-me mandar para fora de pé de vez em quando, responsabilizando-me, foi essencial para o meu crescimento enquanto investigador.

À Inês Guerreiro agradeço toda a paciência, e compreensão perante os períodos de treino e trabalho ao longo destes anos. Sem ela tudo seria, certamente, mais complicado.

À minha família mais próxima deixo o agradecimento mais especial, à minha avó Conceição Robalo por todo o apoio dado ao longo destes anos, estando sempre lá para mim sem excepção. Aos meus pais José Robalo e Elisabete Monteiro não só por serem os meus progenitores, mas principalmente, pela educação que me deram e pelo apoio constante deixo o meu sincero agradecimento.

Resumo

Esta investigação pretendeu estudar o drible no basquetebol sob a perspectiva da Teoria dos Sistemas Dinâmicos utilizando o conceito de variabilidade compensatória. Assumiu-se por isso, que o indivíduo participa activamente no envolvimento, emergindo a sua acção da constante interacção com o contexto, e da consequente sinergia contínua entre o sistema perceptivo e o sistema motor. No seguimento desta linha de pensamento optou-se por analisar o drible na situação 1x1 em Basquetebol, preservando o melhor possível a representatividade da tarefa. A situação foi analisada tridimensionalmente, tendo sido escolhidas duas variáveis que pretenderam representar o controlo da bola através do acoplamento bola-mão, e uma variável de desempenho do drible. As variáveis foram estudadas num grupo de atletas amadores e num de atletas de alta competição. Para as variáveis de acoplamento escolhidas, as médias entre os dois grupos não apresentaram diferenças significativas, no entanto em ambas as variáveis verificou-se uma maior estabilidade nos resultados no grupo de atletas de alta competição, facto que foi por nós conotado com um maior controlo da bola no drible. Na variável de desempenho, os atletas de alta competição apresentaram uma maior variabilidade nos resultados, factor indiciante de uma maior capacidade de exploração do contexto através do drible.

Índice Geral

Agradecimentos	I
Resumo	III
Índice Geral	IV
Índice de Figuras	V
Índice de Tabelas	VI
Índice de Anexos	VI
Introdução	1
Análise da técnica desportiva.	1
A dualidade estabilidade/variabilidade e o seu papel face aos constrangimentos na execução de gestos técnicos.	4
Interpretação biológica do corpo como sistema de acção – Gesto técnico.	7
O papel dos constrangimentos sobre o drible no jogo de Basquetebol.	11
Análise técnica vs. Análise do desempenho.....	13
O papel do drible no 1x1 em Basquetebol.	15
A análise do drible em Basquetebol.	18
Objectivo	21
Metodologia.....	22
Participantes	23
Caracterização dos grupos.....	23
Emparelhamento das díades.	24
Amostra.....	25
Protocolo Experimental.....	25
Instrumentação.	26
Instrução.	28
Variáveis	28
Hipóteses.....	29
Limitações da Metodologia.....	30
Tratamento de Dados	31
Resultados.....	32

Apresentação e Descrição dos Resultados	32
Resultados das situações de 1x1.....	32
Resultados sobre o uso do drible nas situações de 1x1.	34
Resultados das variáveis.....	36
Discussão dos Resultados.....	40
Distância da epífise do 3º metacarpo da mão dribladora ao centro da bola (D3MCB0).....	40
Tempo de contacto da bola com a mão a cada drible (T_Cont_D).....	42
Distância horizontal percorrida pela bola a cada drible (D_Hor_D).....	42
Síntese.	43
Aplicações práticas.....	45
Considerações futuras	46
Conclusões.....	47
Referências Bibliográficas.....	49
Anexos	55

Índice de Figuras

Figura 1: Planos paralelos entre a mão e a bola <i>by</i> Rita Alves (2011)	20
Figura 2: Área de análise	26
Figura 3: Disposição das câmeras	27
Figura 4: Epífise distal do 3º metacarpo	29
Figura 5: Box-plot da D3MCB0	38
Figura 6: Box-plot do T_Cont_D.....	38
Figura 7: Box-plot da D_Hor_D.....	39

Índice de Tabelas

Tabela 1: Estatística descritiva do grupo de atletas de alta competição.....	23
Tabela 2: Estatística descritiva do grupo de atletas amadores.....	24
Tabela 3: Número de dribles usados por variável.....	33
Tabela 4: Estatística descritiva da natureza do uso do drible nas situações de 1x1...	34
Tabela 5: Teste de normalidade <i>Shapiro-Wilk</i> da distribuição do número de dribles por situação e da duração das situações.....	34
Tabela 6: Teste <i>t</i> para variáveis independentes para o número de dribles e duração das situações	35
Tabela 7: Estatística descritiva dos resultados dos grupos nas diferentes variáveis...	36
Tabela 8: Teste de normalidade <i>Shapiro-Wilk</i> para D3MCB0, T_Cont_D e D_Hor_D.....	36
Tabela 9: Teste <i>t</i> para variáveis independentes para D3MCB0 e T_Cont_D.....	37
Tabela 10: Técnica não-paramétrica de <i>Mann-Whitney</i> para D_Hor_D.....	37
Tabela 11: Coeficiente de variação para D3MCB0, T_Cont_D e D_Hor_D.....	39

Índice de Anexos

Anexo I: Questionário para os atletas.....	I
AnexoII: Quadro de anotação dos resultados das situações.....	II
Anexo III: Rotinas Mat Lab das variáveis.....	III

Introdução

Análise da técnica desportiva.

A técnica desportiva está definida pelo *Dictionary of Sport Science* (1992) como uma sequência específica de movimentos ou parte de movimentos usada para resolver tarefas dinâmicas que surgem no desenrolar de situações desportivas. Nesta definição está implícito que a técnica é determinante para o sucesso do gesto desportivo, o que é aceite de forma geral pela comunidade científica. A forma de analisar a técnica desportiva é que vem quebrar esta consensualidade na comunidade científica. Durante muitos anos a técnica foi analisada linearmente, sendo que a posição de segmentos, os ângulos que assumiam entre si e as suas velocidades angulares eram as principais variáveis tidas em conta (Lees, 2002). As análises feitas com estas variáveis apresentam segundo Lees (2002) algumas falhas na caracterização da técnica, pois não conseguem distinguir diferentes estilos técnicos (i.e., variabilidade nos padrões de movimento) que sejam usados para desempenhar a mesma função, portanto para atingir o mesmo resultado (e.g. no salto em altura, técnica de tesoura vs. técnica *Fosbury flop*). Adicionalmente não permitem caracterizar o gesto como um todo, avaliando-o analiticamente, ou seja, apenas como um agrupamento de deslocações de diferentes segmentos onde a relação entre eles não é abordada (Lees, 2002).

Este tipo de análises lineares criou a ideia generalizada que o sucesso no desempenho desportivo dependeria da execução da técnica desportiva de forma padronizada, e que, assim sendo, o afastamento da técnica do que seria o padrão aceite como o ‘correcto’ influenciaria negativamente o desempenho (Lees, 2002; Button, Davids & Schöllhorn, 2006). Bunn (1972) afirma que a análise da técnica desportiva é vista como um pré-requisito para o melhoramento do desempenho, esta ideia foi posteriormente seguida por variados autores, como é denotado na meta-análise de Lees (2002), onde a ideia generalizada seria que o melhoramento do desempenho dependeria unicamente do desenvolvimento da técnica desportiva. O problema que surgiu prendeu-se com o facto da análise da técnica considerada inicialmente por Bunn (1972) e depois por outros autores incluindo Knudson e Morrison (1997), não terem tido em conta o desempenho (!) (Lees, 2002). Ou seja, eram estudos meramente descritivos, cujo

objectivo era a execução da técnica *per si*, não considerando o contexto em que estava a ser utilizada. A técnica não era vista como um instrumento que permitisse ao sujeito ter um desempenho direccionado para um objectivo. Se a técnica era o que permitia o sucesso do desempenho, então o sucesso do desempenho deve ser considerado, e só pode ser considerado se tivermos em linha de conta o contexto em que é realizado. Os estudos que começaram a analisar tanto a técnica como o resultado que daí derivava denominam-se “análises biomecânicas da técnica” (Lees, 2002, pp. 815). Este tipo de análises vai ser abordado mais à frente no capítulo “Análise técnica vs. Análise de desempenho”.

Actualmente nas modalidades desportivas colectivas com bola, como o basquetebol, a descrição da técnica individual de cada gesto está descrita na literatura específica das modalidades, mas pensamos que é escassa a informação científica que descreve e explica os padrões motores inerentes ao desempenho de cada técnica desportiva. Para isso acontecer esta teria de ser observada, no seu todo e contextualizada (i.e. com constrangimentos em tudo semelhantes ao que acontece na situação de jogo), onde há pressões constantes de ordem temporal, espacial e de oposição. Criar um desenho experimental onde estejam presentes todo o tipo de constrangimentos apresenta-se como um desafio metodológico (Knudson, 2007) face à natureza da investigação científica mais tradicional onde o isolamento de variáveis elimina alguns constrangimentos em prol do controlo do contexto.

No entanto, é aceite que o desenvolvimento da técnica é determinante para o sucesso dos atletas. Estudos anteriores com recurso a meios qualitativos (com avaliações por observação realizadas por treinadores peritos) concluíram que a evolução da execução de uma técnica causa um acréscimo significativo a nível do desempenho, especialmente nas camadas mais jovens (Bunn, 1972; Knudson & Morrison, 1997), facto sublinhado na meta-análise de estudos sobre a técnica desportiva efectuada por Lees (2002). As análises qualitativas técnicas são feitas com algum sucesso por treinadores peritos (Kioumourtoglou, Derri, Tzetzis, & Theodorakis, 1998) e são relativamente consensuais, no entanto são subjectivas por serem sujeitas a elevados níveis de inferência por parte dos avaliadores. Para evitar as desvantagens dos métodos qualitativos, a investigação procurou encontrar variáveis que permitissem uma análise quantitativa dos gestos técnicos, tentando caracterizar os movimentos desportivos através de análises biomecânicas dos gestos técnicos (Lees, 2002). Verificou-se cedo que qualquer análise demasiado analítica dos gestos técnicos (e.g., com medições

isoladas de ângulos, velocidades angulares, etc.) iria ser inconsequente devido aos inúmeros constrangimentos (e.g. presença e proximidade dos adversários; proximidade do alvo; deslocamento dos parceiros de equipa) que têm influência na execução de um gesto técnico assim como na interpretação individual da técnica (Davids, Glazier, Araújo, & Bartlett, 2003; Bartlett, Wheat, & Robins, 2007). Por outro lado, Lees (2002) reviu vários estudos que criticam a análise da técnica desportiva através de métodos quantitativos, justificando que não existem formas de avaliar as técnicas no seu todo e no seu ambiente, e acrescenta ainda, que apenas existem alguns aspectos técnicos que quando quantificados possam ser relacionados com o resultado (à posteriori), e geralmente, estes são referentes a aspectos mais directos e lógicos, como por exemplo, a relação entre a velocidade angular do braço na tacada de golfe e a distância da bola (Lees, 2002), ou a relação entre um ângulo de saída de um dardo e a distância alcançada (Bartlett et al., 2007).

Ainda o mesmo autor (Lees, 2002) fez ainda uma análise crítica aos vários estudos que se direccionaram para a caracterização do gesto técnico através de princípios biomecânicos, referindo que não existe consenso nem de quais, nem de quantos desses princípios devam ser utilizados na análise da técnica. Todavia Knudson (2007) afirma que o estudo da técnica parece ser mais eficiente e ter mais utilidade para a prática, quando, ao invés de análises cinemáticas e biomecânicas tradicionais são usadas análises qualitativas baseadas na noção dos princípios mecânicos. Knudson (2007) refere os princípios que considerou num artigo em 2003, dividindo-os em dois grupos: i) princípios de movimento; ii) princípios do projectil.

Como princípios de movimento são considerados por Knudson: o equilíbrio; o *continuum* de coordenação; a força do movimento; o tempo de movimento; a inércia; a amplitude de movimento; a interacção segmentar. Como princípios de projectil são considerados: a projecção óptima; rotação. Esta perspectiva de análise do movimento desportivo não é contudo consensual, sendo que cada autor tem os seus princípios biomecânicos.

Sendo assim, embora não haja uma consensualidade sobre esta perspectiva é aceite que esta incorpora a noção que em movimentos envolvendo mais que uma articulação, as características do movimento na primeira articulação influenciam as características do movimento da articulação subsequente (Cordo, Carlton, Bevan, & Carlton, 1994; Lees, 2002; Knudson, 2007) admitindo assim um grau da variabilidade intra-sujeito (Bockemühl, Nikolaus, Troje, & Dürr, 2010). Isto era algo que nas

primeiras análises biomecânicas não era ponderado como mostra Lees (2002) na sua meta-análise, e foi dessas primeiras análises que surgiu a noção, que ainda subsiste em alguns meios, que é a estabilidade do padrão biomecânico que caracteriza um alto grau de especialização. Para além disso, a literatura refere que a execução do gesto técnico relativamente ao padrão aceite como o correcto, não tem relação significativa com o desempenho ao mais alto nível (Davids et al., 2003; Bartlett et al., 2007).

A dualidade estabilidade/variabilidade e o seu papel face aos constrangimentos na execução de gestos técnicos.

Davids et al. (2003) afirmam que existe uma variabilidade inerente aos sistemas biológicos especializados. O que no início se pensava ser apenas “ruído” nas análises, cedo se revelou como algo muito mais significativo: uma variabilidade que segundo os autores existe de modo ao sistema nunca ficar demasiado estável, pois essa estabilidade exagerada retira ao sistema a capacidade de se adaptar às alterações contextuais. Bartlett et al. (2007) defendem a mesma posição de Davids et al., (2003) defendendo que não existem padrões óptimos de execução das técnicas desportivas, tendo verificado que atletas experientes revelam um nível de variabilidade muito superior relativamente aos atletas novatos. Atribuem este acréscimo de variabilidade a uma maior funcionalidade, demonstrando que atletas experientes conseguem produzir padrões de coordenação eficazes mesmo na presença de lesões, constrangimentos ambientais ou de tarefa. Handford (2006) afirma que quando analisada a dinâmica entre o indivíduo e o contexto onde se insere, a variabilidade desempenha um papel chave na consistência dos resultados.

Na literatura encontramos suporte teórico para análise da execução de um gesto técnico desportivo, assente em duas teorias: i) A Teoria da variabilidade compensatória (Bootsma, Houbiers, Van Wieringen, Whiting, 1991; Sardinha & Bootsma, 1993; Bardy & Laurent, 1998; Messier & Kalaska, 1999; Lees, 2002; Davids et al., 2003; Bartlett et al., 2007; Sevrez, Berton, Rao, & Bootsma, 2009); ii) A Teoria dos sistemas dinâmicos aplicada ao comportamento motor (Handford, Davids, Bennet, & Button, 1997; Davids et al., 2003; Araújo, Davis, Bennet, Button, & Chapman, 2004; Mazyn, Savelsbergh, Montagne, & Lenoir, 2007; Chow, Davids, Button, Rein, Hristovski, & Koh, 2009;) que de certa forma se relacionam.

A variabilidade compensatória veio explicar como a variabilidade de parâmetros de movimento em articulações presentes no mesmo gesto técnico não contribuíam para uma maior variabilidade no resultado do movimento (Messier & Kalaska, 1999; Davids, et al., 2003; Bartlett et al., 2007). Existem na literatura vários estudos sobre a variabilidade compensatória nomeadamente no tiro ao alvo (Arutyunyan et al., 1968 cit in. Handford et al., 1997), no batimento de esquerda no ténis (Bootsma et al., 1991), no salto mortal à retaguarda na ginástica (Bardy & Laurent, 1998), no gigante invertido na barra fixa na ginástica artística (Sevrez, Berton, Rao, & Bootsma, 2009) e no remate de voleibol (Sardinha & Bootsma, 1993), provando assim que a variabilidade observada em diferentes articulações não se somavam, mas existiam compensando-se umas às outras para uma estabilização do resultado (Davids et al., 2003). A presença de variabilidade compensatória na execução de um gesto técnico pode ser justificada como uma maneira de não sobrecarregar os tecidos dos órgãos locomotores (Lees, 2002; Bartlett et al., 2007). Estas conclusões foram reforçadas com vários estudos que demonstram que a ausência de variabilidade inter-segmentar tem um efeito negativo no resultado, evidenciando que os atletas de elite apresentam níveis de variabilidade inter-segmentar elevados (Davids et al., 2003; Bartlett et al., 2007).

A teoria dos sistemas dinâmicos abordou estas conclusões equiparando o sistema motor a um sistema dinâmico, teoria esta, que analisa multidisciplinarmente fenómenos naturais, cujas variáveis evoluem ao longo do tempo, sob os mesmos princípios abstractos independentemente da sua estrutura sistémica (organização entre os seus componentes) e sua composição (Davids et al., 2003; Araújo et al., 2004; Chow et al., 2009). Araújo et al., (2004) classificou o sistema motor como um sistema complexo, com subsistemas interligados entre si capaz de adquirir padrões de comportamento devido ao seu potencial interactivo entre componentes do sistema. Kelso (2010) defende que a base do sistema motor são as sinergias funcionais entre cada subsistema. E assim sendo quando sujeito a constrangimentos (do praticante, da tarefa ou do envolvimento que podem influenciar o desempenho do gesto técnico) tem a capacidade de se adaptar, com maior ou menor eficiência (Araújo et al., 2004; Mazyn et al., 2007).

Handford et al., (1997) acentuam a fragilidade da ideia que o organismo determina previamente as suas acções, funcionando como um computador onde a influência da interacção entre sujeito e contexto é negligenciada. As acções são melhor compreendidas por uma relação especializada entre um sujeito enquanto organismo biológico e contextos ambientais específicos, onde o que acontece deriva mais duma

sinergia funcional entre organismo-contexto do que de uma decisão isolada do organismo. Os autores afirmam, que a informação perceptual proveniente do contexto chega ao organismo em forma de fluxos de energia que constroem a coordenação de movimentos, em acções funcionais e objectivas (Gibson, 1977; Handford et al., 1997). Os movimentos específicos do individuo geram novos fluxos de energia com origem em novos *inputs* perceptuais, encaminhando assim a evolução do sistema neuromuscular para a adaptação de um padrão de coordenação que permita o sucesso na tarefa.

Esta visão abordada por Handford et al., (1997) ajuda a complementar a noção de *affordance* proposta por Gibson (1977), onde esta não é mais que uma possibilidade de acção para o individuo. Assim sendo, as possibilidades de acção oferecidas por um mesmo contexto varia de interveniente para interveniente, dependendo das capacidades de acção e capacidades perceptivas de cada individuo. Logo os constrangimentos moldam as *affordances* e têm assim um papel determinante no desenrolar da acção motora. Handford et al., (1997) dão um exemplo sobre o efeito da informação perceptual de origem visual na acção de um jogador basquetebol a driblar uma bola, afirmando que a distribuição da energia luminosa reflectida nas superfícies que o rodeiam (camisolas de adversários, bola, tabela, etc.) com as características inerentes (intensidade, comprimento de onda e fase) tendo em conta as propriedades da superfícies reflectoras, juntamente com a criação de circunstâncias específicas pela interacção interveniente-contexto gera um influxo de energia único e invariante, que especifica a velocidade de aproximação do defensor assim como o tipo de deslocamento, e conseqüentemente, cria a *affordance* gerada pela intercepção do defensor.

Esta explicação complementa a teoria da variabilidade compensatória e faz-nos entender como a variabilidade deve ser vista como benéfica e como algo necessário à adaptação ao meio (Handford et al., 1997; Davids et al., 2003). Podemos assim, ter uma visão em que não dissociamos a execução do gesto técnico do meio onde é realizado, e perceber que a técnica é o que nos permite chegar a um determinado objectivo, num determinado contexto com constrangimentos específicos que requerem ao sujeito capacidade adaptativa (Handford et al., 1997).

Button et al., (2006) referem que as trajectórias do movimento dos segmentos em determinado gesto emergem dos constrangimentos da tarefa, ambientais e organismicos que são únicos a cada situação específica. Numa situação desportiva as variáveis que influenciam o desempenho numa tarefa são inúmeras, evoluindo frequente

e inesperadamente. O sucesso nas acções atribuído a atletas experientes em determinada modalidade nasce da sua capacidade de adaptar o movimento aos constrangimentos presentes, permitindo uma estabilização do resultado independentemente do contexto.

Interpretação biológica do corpo como sistema de acção – Gesto técnico.

Desde cedo John Whiting se questionou sobre de que forma o sistema nervoso se organizava para ter sucesso em gestos em que a tolerância temporal e espacial era extremamente reduzida (Savelsbergh & Davids, 2002).

Messier e Kalaska (1999) concluíram que o resultado do desempenho depende do conhecimento prévio (enquanto um constrangimento do praticante) assim como das correcções feitas durante a execução, sob a influência da informação situacional (enquanto constrangimentos da tarefa e do envolvimento). Parece então existir, uma sinergia entre a informação perceptiva e os objectivos do próprio movimento que têm a sua influência sobre a dinâmica neuromuscular (Handford et al., 1997).

Vários estudos incidiram sobre a biologia destes mecanismos de variabilidade compensatória e capacidade de adaptação a constrangimentos, abordando-o de diferentes perspectivas: i) neural (Goodale, 1998; Fingelkurts & Fingelkurts, 2004; Freeman, 2006); ii) neural e neuromuscular (Nijhawan & Wu, 2009); iii) neuromuscular e proprioceptiva (Cordo et al., 1994; Park, Toole, & Lee, 1999; Minetti, 2006).

Em relação à perspectiva neural Goodale (1998) aborda o cérebro não como a origem de dois sistemas distintos, o sensorial e o motor, mas como o agente responsável pela transformação da informação sensorial em acções relevantes. O autor constata que existem duas zonas no cérebro que têm como função transformar a informação (visual) em acções motoras: i) a zona dorsal, que trata a informação de forma directa, relaciona o *input* e *output* com grande acuidade métrica, mas não relaciona a informação com experiências anteriores. Basicamente é a zona do cérebro que programa e controla as acções; ii) a zona ventral, que tem a capacidade de identificar objectivos e de planear acções. Nesta zona a relação entre *input* e *output* é proporcional e tem em conta o conhecimento prévio e experiências anteriores. É na interacção entre estas duas zonas que Goodale (1998) afirma que emirja a acção humana. A zona ventral decide o que fazer, sabendo o porquê da decisão, mas é a zona dorsal que controla a acção e é responsável pelos ajustes constantes inconscientes feitos pelo individuo de forma a dar sucesso à acção.

Fingelkurts e Fingelkurts (2004) abordam também a perspectiva neural sobre a variabilidade compensatória como factor adaptativo. Abordam a meta-estabilidade, conceito inicialmente proposto por Kelso (1984; 2010) concluindo que esta é circunstancial para a interacção entre sistemas neuronais elementares de forma a gerar um comportamento adaptativo a ambientes em constante mudança com baixa predictabilidade.

Freeman (2006) explica o papel do cérebro na modulação das acções, deixando a ideia que as acções são vistas como ciclos de intenção, acção, percepção, e assimilação, em que o cérebro finito explora o mundo infinito. Agindo, o cérebro conceptualiza o corpo num futuro espaço-temporal prevendo as suas consequências sensoriais. Toma consciência das acções e consequentes resultados, comparando-os com as suas previsões e objectivos, sendo desta maneira que o cérebro aprende a agir eficazmente em contextos futuros. Os estados objectivos internos e as implementações sensoriais e motoras são construídos (no cérebro) sob uma lógica dinâmica caótica. Este tipo de construção dos estados internos oferece uma variabilidade intrínseca a todos os movimentos, conferindo uma plasticidade cerebral que actua directamente na formação nos processos de percepção-acção individuais.

Ao abordarem a produção das acções motoras numa perspectiva de interacção entre neural e neuromuscular Nijhawan e Wu (2009) questionam como é que o sistema nervoso tem tempo para conseguir perceber certos fenómenos e agir perante os mesmos, quando a janela temporal disponível é muita reduzida, como por exemplo no salto mortal à retaguarda na ginástica (Bardy & Laurent, 1998). Inerentes ao sistema nervoso estão atrasos temporais provenientes da somação e codificação constante de informação provinda de múltiplas fontes sensoriais e motoras. Segundo os autores para o comportamento adaptativo acontecer estes atrasos temporais têm necessariamente de ser compensados, pois se não forem, a acção em resposta aos estímulos iria surgir demasiado tarde em situações com pouco tempo disponível.

A intercepção com um objecto em movimento por exemplo, obriga que o sistema visual preveja a futura posição do objecto de forma a compensar atrasos temporais. Esta compensação influencia tanto o sistema motor como o sistema sensorial. Esta estratégia de compensação baseia-se no argumento que o sistema nervoso e sistema motor do individuo usam informação prévia relativamente à acção em

que vão intervir, assim como memória de experiências anteriores, para prever as condições ideais de intervenção no *timing* correcto da acção (Nijhawan & Wu, 2009)¹.

Cordo et al., (1994) e Park et al., (1999) avançam hipóteses explicativas para como a propriocepção influencia a dinâmica muscular, nos processos de correcções de movimentos multi-articulares. Cordo et al., (1994) afirmam que a informação sensorial proprioceptiva originária da rotação de uma articulação, num movimento multi-articular, pode ser usada para desencadear a rotação da articulação subsequente. Na experiência conduzida pelos autores (Cordo et al., 1994), verificou-se que o sistema nervoso central conseguia extrair a informação quinestésica necessária proveniente dum *input* proprioceptivo para corrigir posturas de membros e desencadear movimentos da mão com um atraso temporal de 150 ms, atraso esse advindo da condução e processamento sensorial. Os autores constataam que o sistema nervoso central recebe informações relativamente à velocidade e posição angular da articulação e é através dessa informação que desencadeia a sequência de movimentos nas articulações subsequentes.

Park et al., (1999) denotam que existem mecanismos reflexos espinais e transcorticais que corrigem automaticamente mudanças inesperadas no alongamento do músculo e permitem a compensação de irregularidades indesejáveis nas propriedades mecânicas do músculo controlando subconscientemente o tónus muscular. Embora estes mecanismos já fossem conhecidos, pois são a base da actividade reflexa (e.g. reflexo miotático, reflexo miotático inverso), os autores defendem que estes processos podem ser usados pelo individuo na correcção de tarefas complexas. Os autores (Park et al., 1999) definem como base na acção a informação proprioceptiva da orientação inicial dos membros. Durante o movimento, o *input* proprioceptivo sobre velocidades e deslocamentos angulares dos membros é usada para regular o movimento,

¹ O parágrafo anterior entra em contradição com alguns aspectos defendidos na Teoria dos Sistemas Dinâmicos, pois faz referência ao uso da memória de experiências anteriores, quando supostamente as informações retiradas do contexto são o suficiente para a formação de sinergias inter-segmentares que se adequem à situação. Mas se entendermos informação prévia como a captação (prévia à acção) dos pontos-chave do contexto que ajudarão o individuo a adequar a sua postura para acção, e se considerarmos a memória de experiências anteriores não como um processamento pré-acção, mas sim como um factor de desenvolvimento da organização sensório-motora para melhor interacção com o envolvimento e consequente adequação a este, o afastamento desta perspectiva relativamente à Teoria dos Sistemas Dinâmicos estreita-se bastante.

desencadeando sequências de activação muscular e comandos motores. Na sinergia entre o papel da actividade reflexa e central, o sistema proprioceptivo parece constituir um importante mecanismo do controlo motor, providenciando ao sistema um controlo eficiente e flexível na regulação de movimentos objectivos. Estas conclusões efectuadas por Park et al., (1999) sugerem que o sistema motor interage continuamente com o sistema sensorial durante o movimento de forma a acompanhar com sucesso as exigências específicas da tarefa.

Minetti (2006) aborda a mesma temática com uma perspectiva ligeiramente diferente, através da activação muscular. Mostra que as dinâmicas iniciais podem afectar toda a dinâmica durante o movimento, e que a activação muscular dos agonistas e antagonistas no movimento são feitas na busca de um padrão óptimo para cada situação específica. Esta visão sustenta as anteriores já que é da relação agonista/antagonista que nasce a natureza angular de uma articulação.

Numa experiência usando a oclusão visual na tarefa de recepção de uma bola Davids e Stradford (1989), atribuem um melhoramento do desempenho à experiência do receptor da bola, afirmando que a experiência causa um desenvolvimento na integração da informação visual juntamente com a informação proprioceptiva. Os autores atribuem o sucesso à capacidade do individuo captar a informação sensorial essencial e à capacidade de agir perante as informações que captou.

Quanto à forma como o organismo lida com o *continuum* de informações perceptivas antes, durante e depois da acção Stoffregen e Bardy (2001) fizeram uma extensa revisão sobre teorias que abordam a percepção, debruçando-se especialmente sobre a forma como o individuo integra as informações perceptivas. Concluíram que embora a origem das informações perceptivas varie (e.g. origem visual, auditiva etc.), as informações em si que surgem em forma de energia não são independentes umas das outras. As informações perceptivas de diferentes origens cruzam-se e formam um padrão multi-energético que os autores denominam de “*global array*” (Stoffregen & Bardy, 2001, pp. 254), produto da interacção entre o individuo e o contexto. Existindo estes padrões multi-energéticos, é possível que a percepção seja usada como guia da acção adaptativa através da exploração, diferenciação e aprendizagem. Este conceito de “*global array*” complementa a ideia de Freeman (2006), pois é desta simplificação e

cruzamento de informações perceptivas que o indivíduo compara o que previa que acontecesse antes da acção e o que realmente aconteceu².

O papel dos constrangimentos sobre o drible no jogo de Basquetebol.

Num jogo de basquetebol as situações de confronto directo com o adversário exigem que o focus atencional se altere de acordo com as exigências da situação, como consequência a visão não é continuamente usada no controlo do drible, o que torna necessária a sua substituição por outros sistemas perceptivos, especialmente a propriocepção. A literatura refere que o sistema proprioceptivo nunca consegue substituir totalmente o efeito perceptivo do sistema visual no sucesso das acções (Angyan, Téczely, Pálfi, Gyurkó, & Karsai, 2003). O desenvolvimento do sistema proprioceptivo deve dar ao praticante a capacidade de procurar informação que é mais relevante para manter o controlo na execução de cada gesto técnico (Shabbott & Sainburg, 2010).

São considerados neste capítulo dois tipos de controlo da acção, o controlo antecipatório e o controlo prospectivo. O controlo antecipatório é feito recorrendo apenas a informações perceptivas prévias à acção para a realização da acção enquanto com o controlo prospectivo a acção é regulada através de informações perceptivas que surgem durante a acção.

² Há que ter em conta que os estudos citados neste capítulo incidem apenas sobre a vertente biológica da acção humana. Os estudos estão dissociados de qualquer perspectiva explicativa que vá para além do que é biológico. É então usual encontrar nomenclatura que não é consensual, nomeadamente com a perspectiva oferecida pela Teoria dos Sistemas Dinâmicos. No entanto é importante perceber que a incidência dos estudos debruça-se apenas sobre mecanismos biológicos que se provaram reais, e que não são usados para justificar qualquer perspectiva mais abrangente de compreensão da acção humana. Por exemplo Park et al. (1999) usam o termo *programação motora*, quando afirmam que a informação proprioceptiva sobre a posição inicial dos membros é relevante para desencadear a programação motora. No entanto nada no artigo defende ou relaciona as evidências biológicas encontradas com uma perspectiva de programação motora na acção humana. Tendo em conta o teor da investigação de Park et al. (1999) onde foram evidenciados mecanismos de sinergia sensorio-motora, e de uso de propriedades musculares e nervosas para a regulação da acção enquanto acontece, o próprio conceito de programação motora não se justifica, pois as próprias evidências encontradas o contradizem.

A palavra *input* é também usada por praticamente todos os autores referidos neste capítulo, não com a intenção de caracterizarem o indivíduo como um ser passivo no envolvimento em que se insere, mas apenas como o influxo de informações sensoriais, que podem ser captadas de forma, mais, ou menos, activa.

Na gestão da informação perceptiva, o organismo tem a capacidade de usar estímulos tácteis e proprioceptivos para antecipar o que irá acontecer (Stoffregen & Bardy, 2001), no caso do drible esta natureza antecipativa ajuda a anular a existência de “delays” sensoriais adjacentes aos sistemas biológicos (Nijhawan & Wu, 2009), isto contribui, para prever para onde vai a bola no drible, de forma a colocar a mão no sítio certo com o *timing* certo para a receber na sua trajectória ascendente. Esta estratégia de natureza antecipativa abordada por Nijhawan e Wu (2009) é também confrontada com teorias sobre a sua simultaneidade com estratégias prospectivas usadas pelo organismo na regulação das acções, visão proposta por diversos autores (Messier & Kalaska, 1999; Müller & Abernethy, 2006; Ranganathan & Carlton, 2007; Panchuk & Vickers, 2009). Estes autores afirmam que existe tanto um controlo antecipatório da acção como um controlo prospectivo, onde o organismo usa as informações iniciais por exemplo do movimento do lançador no cricket, para prever como será o lançamento, mas ajusta a sua postura através de informações visuais ao longo do voo da bola para lhe tentar bater nas melhores condições possíveis. O controlo prospectivo é um conceito que é inerente ao mecanismo de variabilidade compensatória na regulação dos movimentos, pois pode-se compreender como a base perceptiva para os ajustes segmentares feitos ao longo de uma acção motora (Davids et al., 2003).

No entanto no caso drible a estratégia prospectiva pode ser questionada, pois a prospecção implica necessariamente um *input* sensorial ao longo da acção, algo que não se verifica de forma constante nos atletas experientes. O que se verifica é que estes direccionam o seu focus atencional para o contexto, de forma a explorarem através da acção informação relevante da dinâmica do jogo reduzindo assim o tempo de decisão para a acção (Knudson & Kluka, 1997; Araújo, 2006). Existe então um problema na utilização da estratégia prospectiva na compreensão do controlo do drible, pois se a bola não se encontra em contacto com a mão ao longo do voo ascendente e descendente e se o individuo necessita de variar o seu focus atencional para outras variáveis presentes no contexto (e.g., a posição do defesa) como é possível o atleta ajustar o seu movimento à trajectória da bola? Não foram encontrados estudos com *eye-tracker* sobre o drible no basquetebol até à data, portanto a garantia que não existe de todo um controlo visual pontual da bola em atletas experientes não é possível, no entanto Mazyn et al. (2006) trazem um contributo à compreensão da sinergia entre controlo antecipatório e prospectivo das acções, afirmando que os constrangimentos sobre os *inputs* perceptivos determinam a predominância do tipo de controlo usado, enfatizando a capacidade do

sistema percepto-motor prontamente se adaptar a novos constrangimentos. Pode-se daqui inferir que no caso do drible, quanto maior for a exploração de informação do envolvimento menos disponibilidade perceptiva estará disponível para o controlo da bola no drible, provocando assim uma predominância de um controlo antecipatório provindo de informações tácteis e proprioceptivas, aquando do contacto com a bola, em detrimento de um controlo prospectivo.

Conclui-se então que atletas experientes conseguem direccionar a percepção (e.g., visual, táctil, proprioceptiva) para a informação relevante inerente à dinâmica entre o indivíduo e o contexto (Van der Kamp et al., 2001), o que resulta em melhores sinergias entre componentes do sistema (e.g., articulações, músculos, unidades motoras) diminuindo os tempos de decisão e acção, potenciando assim a capacidade adaptativa do gesto técnico aos constrangimentos específicos de cada contexto (Bennett, Button, Kingsbury, & Davids, 1999; Stoffregen & Bardy, 2001). Os atletas experientes têm uma maior capacidade de explorar activamente a informação mais relevante, o que nos leva a colocar a hipótese que o drible nos atletas experientes, é menos susceptível a perturbações do contexto - como por exemplo, a presença do adversário directo - quando comparado com atletas novatos.

Análise técnica vs. Análise do desempenho.

Os capítulos anteriores suportam o argumento que a técnica para ser analisada deve ser realizada contemplando todo o movimento, tendo em consideração a influência que a dualidade variabilidade/estabilidade tem no sucesso da acção (Lees, 2002). A dissociação segmentar utilizada para a análise isolada de parâmetros do movimento previamente escolhidos, perde o sentido se tivermos em conta a presença da variabilidade compensatória, pois estaremos a analisar um ângulo segmentar por exemplo, sem ter em conta que os ângulos nas articulações subsequentes podem ser influenciados pelo ângulo analisado para que o resultado seja estabilizado. A presença do adversário é um constrangimento de tarefa que está presente na situação de jogo, logo, a análise da técnica sem oposição descontextualiza o que é a realidade do gesto técnico no contexto onde é utilizado. Sendo a técnica um meio para atingir um fim, é nosso entendimento que a ideia não deve passar por facilitar o meio para a caracterização do movimento.

Para uma análise mais abrangente da técnica desportiva Knudson (2007) aconselha a complementar os métodos quantitativos com os qualitativos. Lees (2002) foi mais longe afirmando que os métodos biomecânicos quantitativos serviam apenas para propósitos descritivos e não explicativos. As dificuldades em analisar o gesto técnico num contexto semelhante ao de jogo, devido às inúmeras interferências que os constrangimentos de envolvimento trazem ao método científico, mantiveram afastadas da investigação as questões relacionadas com análise da técnica, recaindo os estudos cada vez mais para a análise do resultado (desempenho) (Lees, 2002; Knudson, 2007).

A análise de uma parte da técnica (e.g., de um ângulo inter-segmentar), não avalia o que é a essência da técnica, no seu todo. Se por outro lado, se medir os resultados de um movimento desportivo (e.g., a percentagem de concretização de um lançamento) entra-se no campo da análise do desempenho.

Uma evolução desta análise articulação a articulação, foi a análise fásica do movimento, onde se divide o movimento em fase de preparação, acção e seguimento. No entanto a consensualidade sobre este tipo de análises é relativa, não obstante ser aceite por muitos treinadores devido à sua simplicidade, mas a sua utilidade científica é escassa como aponta Lees (2002). A construção de modelos explicativos da técnica surgiu com movimentos com fases padronizadas que subentendiam uma rigidez no movimento que devido às exigências/necessidade de variabilidade compensatória se apresentavam como indesejáveis (Lees, 2002).

Lees (2002) sugere então que a técnica sendo distinguida pela sua eficácia não possa ser dissociada do desempenho, e que a linha de investigação siga a direcção de encontrar variáveis-chave que sejam específicas de determinado gesto técnico cuja estabilidade/variabilidade possa justificar o desempenho. O problema que se coloca, é que muitas destas variáveis escolhidas como chave são variáveis de desempenho, e não variáveis técnicas, referentes às características da dinâmica de segmentos e relação entre eles (Lees, 2002). O mesmo autor refere ainda que a análise intra e inter-segmentar do individuo podem trazer desenvolvimentos à questão da técnica desportiva.

Concluindo, a análise ideal do gesto técnico teria de ser efectuada com tarefas experimentais que sejam representativas, ou seja, sob constrangimentos em tudo semelhantes à situação de competição, relacionando o resultado com indicadores técnicos e de desempenho bem definidos. É igualmente relevante referir que para a análise do gesto técnico a componente táctica é um constrangimento de tarefa que irá requerer um comportamento adaptativo, em função da interacção entre jogadores em

oposição. Isto culmina numa análise técnico-táctica do gesto, avaliando no fundo a capacidade de detectar e agir segundo aspectos chave do envolvimento, como seja, a proximidade ao objectivo e a presença de outros significativos como o adversário.

O papel do drible no 1x1 em Basquetebol.

O 1x1 seja com o atacante com bola ou com o atacante sem bola, é uma situação praticamente constante no jogo de basquetebol (5x5) (Del Rio, 1990). Bourbousson et al. (2010) analisaram a dinâmica de jogo verificando que os jogadores das díades (defensor e atacante) têm a tendência para se atrair e/ou repelir durante a duração do jogo fazendo-o segundo padrões únicos, que caracterizam o seu próprio comportamento e consequentemente o próprio jogo de basquetebol. Assim sendo verifica-se que o jogo de basquetebol apresenta uma propensão a criar duelos de 1x1 de forma constante (Del Rio, 1990). Segundo Ribeiro e Araújo (2005, pp. 110):

(...) a relação de um-contra-um acontece no jogo em inúmeras situações podendo ser distinguida pelo facto do atacante dispor ou não da posse de bola, ou se esta relação acontece longe ou perto do cesto para onde se ataca. No entanto, a intencionalidade das acções desenvolvidas visa um objectivo comum: o ganho de vantagem de uma das partes sobre a outra. O objectivo dessa mesma vantagem tem a ver com o tipo de relação de oposição existente (p.ex. sem posse de bola, o atacante procura a criação de uma linha de passe ou a ida ao ressalto.

No 1x1 o atacante com bola encontra-se numa situação privilegiada no contexto do jogo, pois as suas acções podem criar situações favoráveis à obtenção de um cesto (Ribeiro & Araújo, 2005), o atacante com bola tem três opções nesta situação, passar, driblar ou lançar. Caso não esteja a uma distância favorável nem tenha condições favoráveis para lançar (e.g., pressionado pelo defensor), e não tenha nenhum colega em melhores condições para passar a bola, o drible assume um papel importante, pois é a acção técnica que permite o deslocamento do individuo para além da movimentação sobre o pé eixo (Ribeiro & Araújo, 2005). O deslocamento do individuo é uma ferramenta importante na procura das condições ideais de lançamento para a

concretização do objectivo primordial do jogo de basquetebol – o *cesto* (embora também possa ser usado para procurar as condições ideais de realização de um passe).

Como Bourbousson et al., (2010) tinham verificado, existe um padrão de atracção e afastamento entre as díades no jogo de basquetebol, Matos (2005) aborda os constrangimentos que podem originar a alteração do estado de atracção para um estado de afastamento, denominando essa alteração de estados como “*quebra de simetria*” (Matos, 2005, pp.40). A quebra de simetria analisada por Matos (2005) nas situações de 1x1 em campo inteiro, é relativa à distância dos indivíduos (defensor e atacante) ao cesto (tendo sido também calculada a distância entre estes). Esta quebra com um estado mais ou menos estável, significa que a dado momento o atacante passa a estar mais perto do cesto que o defensor, estando assim numa situação de vantagem para concretizar o cesto. Deste estudo emergem dois dados importantes para a compreensão do papel do drible no 1x1 em basquetebol: i) é através deste que o deslocamento é permitido, logo é a acção técnica mais importante na situação de quebra de simetria no 1x1 com bola; ii) a distância entre atacante e defensor só se altera também através do drible (tirando o caso de movimentos sobre o pé eixo, onde a amplitude de movimentos é reduzida comparativamente ao drible).

A possibilidade de poder ultrapassar o defensor directo em drible e criar um desequilíbrio na estrutura defensiva, parece estar directamente relacionada com: 1) a forma como o atacante percebe o que o defensor lhe sugere fazer (p. ex. está próximo, está perto), ou 2) as características do defensor (p. ex., é muito alto e lento, ou baixo e bastante rápido a reagir ao drible (Ribeiro & Araújo, 2005, pp. 114).

Sendo assim, verifica-se que através do drible o atacante tenta criar um desequilíbrio no defensor directo de forma a encontrar uma situação favorável de concretização (Ribeiro & Araújo, 2005), e subjacente a esta noção, está o facto que, é no duelo entre as capacidades de acção entre o atacante e o defensor e factores específicos do contexto que emerge a acção. Não é apenas o defensor directo que influencia o comportamento do atacante com bola, os defensores dos jogadores sem bola podem constranger a acção do atacante assumindo posições de ajuda alterando a dinâmica do 1x1 (Ribeiro & Araújo, 2005). Daí a assunção generalizada sublinhada por Adelino (2007) que o 1x1 deve ser realizado no sentido do cesto sem grandes deslocamentos laterais, pois na lógica do jogo oficial 5x5 quanto mais o jogo de 1x1 for

lateralizado, maior é a possibilidade de encontrar um defensor de um atacante sem bola em posição de ajuda. Esta impossibilidade de lateralizar o jogo exageradamente nas situações de 1x1 com bola, faz com que o 1x1 seja jogado em corredores no sentido do cesto (Oliveira, 1993). Ao respeitar o corredor que liga cada atacante ao cesto, a equipa atacante minimiza as situações de ajuda e otimiza as condições para passar a bola, pois quando é respeitado o espaço entre os atacantes, mesmo que os defensores dos atacantes sem bola ajudem o defensor do atacante com bola quando é desequilibrado, esta situação de ajuda irá originar outras situações de desequilíbrio que podem possibilitar vantagens ao ataque (Ribeiro & Araújo, 2005).

O papel do drible no 1x1 prende-se então com a procura das condições ideais de passar a bola ou de lançar. Segundo Oliveira e Oudejans (2005, pp. 146) “*o contexto proporciona acções ao jogador, e por seu turno o jogador ajuda a criar as condições do contexto.*”. Esta afirmação remete-nos para a noção de *affordance* onde o contexto (juntamente com as capacidades de acção do indivíduo) cria oportunidades de acção ao indivíduo (Handford et. al, 1997). Parece pois poder-se inferir que o drible ajuda a criar a oportunidade no contexto para a realização de um lançamento nas melhores condições possíveis, como Oliveira e Oudejans (2005, pp. 133) afirmam “*um jogador experiente também actua de forma a explorar activamente o contexto para poder detectar e potenciar a utilização da informação que lhe é necessária.*”. Existem variadas técnicas de lançamento, que podem ser usadas em inúmeras situações, e desta grande diversidade de possibilidades como se pode então definir se o lançamento foi feito numa situação favorável para o atacante? E pode o mesmo tipo de lançamento em situações idênticas, ser uma situação favorável para um jogador, mas não para outro?

O lançamento é considerado favorável se for efectuado numa situação em que aquele indivíduo em particular tem uma boa percentagem de concretização (Alferink et al., 2009). Assim a qualidade da selecção de lançamento não é mais do que a escolha de um estilo de lançamento em determinada situação cuja probabilidade de concretização provada em experiências anteriores se provou favorável (Alferink et al., 2009). Percebe-se então, como é que as capacidades de acção influenciam a selecção de lançamento, sendo que indivíduos com capacidades diferentes lançando nas mesmas situações têm uma qualidade diferente na selecção de lançamento (Alferink et al., 2009). O estudo de Alferink et al. (2009) classifica os lançamentos como de 1 ponto (lance-livre), 2 pontos e 3 pontos, relacionando a percentagem de sucesso com o número de lançamentos feitos, concluindo que embora haja uma ligeira tendência para o número de lançamentos

subir quando a percentagem de concretização não o justifica quando o reforço é maior (verificado nos lançamentos de 3 pontos), a tendência geral é os atletas optarem por lançamentos cuja percentagem de concretização é mais alta. Logo, além do comportamento dos atacantes sem bola, dos defensores sem bola, do defensor directo, a selecção de lançamento baseia-se também na própria percentagem de concretização do individuo.

A questão das capacidades específicas de concretização tornam difícil definir o papel do drible na criação de um bom lançamento em determinada situação. Seria preciso efectuar o levantamento extensivo de situações de 1x1, de dividir os lançamentos efectuados em vários tipos, contar o número de lançamentos em cada tipo, e de relacioná-los com o comportamento do defensor directo (que teriam de ser vários com características diferentes) e finalmente comparar com as percentagens de concretização. E mesmo assim, teríamos a caracterização da selecção de lançamentos de um individuo, caracterizando-se assim por ser um estudo-caso.

A análise do drible em Basquetebol.

Alguns indicadores do desempenho para alguns gestos técnicos desportivos são objectivos e facilmente quantificáveis, como a percentagem de concretização de um lançamento ou de remate, mas para outros casos, como o caso do drible, os indicadores de avaliação da qualidade do drible são de difícil quantificação o que os torna permeáveis há subjectividade de quem avalia. Assim sendo é importante descobrir uma variável (pelo menos) que possa caracterizar o desempenho do drible, para assim relacionar o desempenho com a análise cinemática do movimento. A descoberta de uma variável de desempenho no drible é essencial para compreensão do papel da estabilidade ou variabilidade do padrão de movimento para o alcance do objectivo. Estudos anteriores sobre a descrição dos gestos técnicos ou análise de desempenho assentam sobre a análise biomecânica do praticante, ou sobre o objecto em que intervém (e.g. bola, raquete, taco, etc.), mas nunca abordam a interacção entre os dois, como possíveis componentes de um sistema dinâmico, ou seja, que se altera com o tempo por influência de constrangimentos, sejam de tarefa, do envolvimento ou organismicos. Desde a presença de oposição, até ao próprio tamanho da mão, tudo o que possa influenciar o drible funciona como constrangimento.

No caso dos desportos colectivos com bola, o essencial na execução de um gesto técnico (no atacante com bola) pode estar no que acontece antes e durante o contacto com a bola, sendo que as características do contacto com bola podem ser determinantes para o sucesso da acção.

Ao encontrarmos variáveis que descrevam o acoplamento entre jogador e bola num gesto técnico, como o drible, poder-se-ia afirmar que a técnica não é mais que uma sinergia funcional entre unidades motoras que resulta num contacto entre a mão e bola (com todas as suas características inerentes). Assim sendo as articulações compensar-se-iam umas às outras quando obrigadas a alterar o padrão mais estável de movimento devido aos constrangimentos, tudo isto com o intuito de estabilizar do resultado. Esta abordagem poderia complementar a análise das características do movimento das técnicas com bola e não apenas se apoiaria apenas no resultado do movimento, dando assim uma explicação mais sustentada abordando os movimentos desportivos de forma dinâmica e complexa onde a competência técnica do indivíduo dependerá da organização do seu sistema motor para uma maior estabilidade no resultado (Handford et al., 1997).

No caso específico do drible em basquetebol, só existem descrições da técnica em manuais da modalidade (Adelino, 2007), não existindo produção científica que aborde a execução do gesto técnico ou a qualidade do desempenho – ou seja, a coordenação e o controlo do drible.

A análise de padrões de movimento estereotipados ou a simples análise de desempenho mostraram não trazer grande esclarecimento sobre o comportamento da técnica em contextos de jogo. Assim sendo, emerge a necessidade no caso do drible, de caracterizar o comportamento motor do indivíduo na presença de constrangimentos de envolvimento e tarefa, tentando perceber de que forma o indivíduo utiliza a sua técnica de forma a adaptar os seus movimentos perante esses mesmos constrangimentos.

É importante então descobrir variáveis que quantifiquem o desempenho do drible, ou seja, que quantifiquem a coordenação e o controlo do drible, sendo este o objectivo principal desta investigação.

Independentemente do objectivo tático da deslocação do indivíduo em campo, da sua direcção ou velocidade, o drible caracteriza-se pela saída da bola da mão em direcção ao chão e regresso a uma das mãos, de forma a receber a bola (o que esperamos poder dizer a seguir a esta investigação) controladamente, de modo a poder realizar com a bola qualquer outra acção de imediato, incluindo iniciar um novo drible

(Adelino, 2007). No entanto, quando se pretende analisar o drible, a descontextualização deve ser evitada, sendo nossa convicção que qualquer análise a um indicador do controlo do drible deve ser realizada com constrangimentos semelhantes aos encontrados em competição.

No drible a posição da mão na bola aquando da recepção varia mediante a direcção para onde se pretende direccionar o drible seguinte (Adelino, 2007), mas parece ser relativamente consensual que independentemente da posição da mão em relação à bola, deva existir uma centralidade entre as duas, no plano que intersecta o centro da bola paralelamente ao plano da mão.

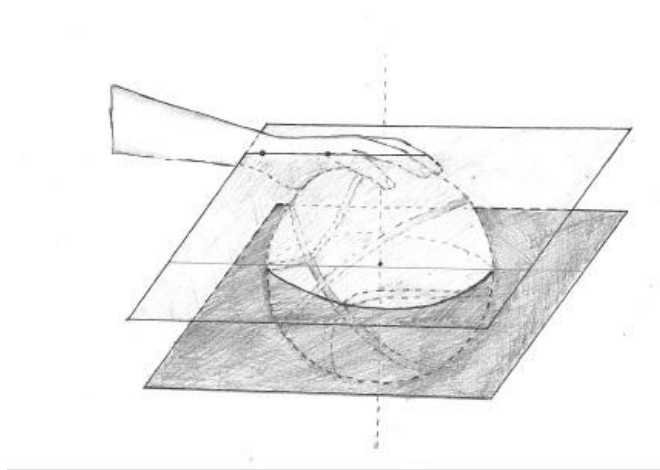


Figura 1: Planos paralelos entre a mão e a bola by Rita Alves (2011)

O afastamento dos pontos centrais da mão e da bola significaria então que o contacto da mão na bola não é feito como os manuais da modalidade descrevem, através dos 5 dedos (Adelino, 2007). Ao definir o centro da bola como o centro do círculo (resultante da intersecção da bola pelo plano paralelo à palma da mão) pensamos resolver o problema da posição da mão nos dribles, já que esta varia mediante a direcção para onde se pretende enviar a bola no drible seguinte.

Ao sugerir que o jogador e a bola são dois componentes de um sistema dinâmico, implica que a interacção entre estes componentes seja feita entre a palma da mão e dedos e a superfície da bola. Torna-se então necessário, descobrir uma ou mais variáveis que analisem o grau de acoplamento entre estes dois componentes do sistema. O comportamento dessa variável pretende expressar o acoplamento entre os dois componentes do sistema, permitindo assim caracterizar o controlo do drible. A

estabilidade do acoplamento reflecte uma variabilidade segmentar acrescida perante as constantes alterações no contexto de prática, e essa melhor capacidade de adaptação advém de uma variabilidade compensatória emergente no movimento das articulações (Vereijken et al., 1992).

É sugerido então, que o contacto da mão com a bola em cada drible seja analisado através do afastamento do ponto central da bola relativamente a um ponto central na palma da mão. Esta relação oferecida pela posição tanto da bola como da mão, reflecte o acoplamento mão-bola, acoplamento esse que se pode considerar, o resultado de todas as acções inter-segmentares como resposta aos constrangimentos do indivíduo (e.g. o seu nível de experiência) e do contexto (e.g. distância interpessoal atacante-defesa). O ponto central da mão varia entre indivíduos, no âmbito da realização desta investigação optou-se por marcar a epífise distal do 3º metacarpo equiparando este ponto ao centro da mão.

O tempo de contacto entre a mão e a bola também irá ser considerado pois se pode afirmar como uma variável que represente de certo modo o acoplamento entre ambas (i.e. mão e a bola).

Pode-se então concluir que segundo esta abordagem dinâmica, o desempenho do praticante no drible depende da organização do seu sistema motor sob influência dos constrangimentos de tarefa para uma maior estabilidade do resultado, que no caso do drible iremos equiparar ao controlo da bola (Handford et al., 1997). É pois no acoplamento mão-bola que se espera encontrar variáveis que representem o controlo do drible.

Objectivo

A técnica do drible é caracterizada qualitativamente na literatura da especialidade de basquetebol, mas não existem, até à data, estudos científicos que abordem a cinemática do driblador ou variáveis de controlo da bola no drible. De forma geral, os estudos cinemáticos da técnica desportiva em jogos colectivos debruçam-se sobre elementos técnicos que permitam a concretização do objectivo primordial de cada desporto (e.g. lançamento, remate, etc.), o drible em si não permite a concretização de um objectivo do jogo de basquetebol, sendo este a concretização do lançamento. O

drible é o meio técnico que permite ao atleta deslocar-se no campo, e fá-lo em duas situações, para melhorar o seu posicionamento para efectuar um passe ou para melhorar o seu posicionamento para lançar. Neste estudo iremos analisar o drible numa situação de 1x1 cujo objectivo é a concretização do lançamento. Como tal, a análise no drible irá ser feita num contexto onde o objectivo do seu uso é a procura das condições ideais de lançamento.

As situações de 1x1 com bola foram caracterizadas em dois grupos distintos: um de atletas amadores e outro de atletas de alta competição. Cada grupo foi caracterizado em função do tempo de ataque, do número de dribles para lançamento e da percentagem de dribles entre a mão dominante e não dominante. Após a caracterização de cada grupo, analisámos o comportamento de três variáveis que quantificam o drible em cada um dos grupos, tendo duas variáveis que representam a relação da bola com a mão, e uma variável de desempenho do drible em si. Assim os objectivos desta investigação são: i) verificar se as duas variáveis escolhidas que pretendem analisar a relação da bola com a mão são descritivas do controlo do drible; ii) se existem diferenças entre atletas amadores e atletas de alta competição no que respeita ao controlo do drible; e iii) se existem diferenças entre os dois grupos no que respeita ao desempenho no drible.

Metodologia

O primeiro sub-capítulo da metodologia caracterizou os grupos de participantes, e qual a sua organização para a realização das situações de 1x1. Seguidamente apresentou-se formalmente a amostra. De seguida, surge o protocolo experimental, apresentando as condições de realização das situações, assim como alguma sustentação teórica sobre a escolha dessas mesmas condições. A instrumentação e a instrução vêm no seguimento do protocolo experimental com o intuito de providenciar uma maior compreensão do mesmo. Foram então apresentadas as variáveis seguidas das respectivas hipóteses. As limitações da metodologia e o tratamento de dados fecham a metodologia.

Participantes

Os participantes foram divididos em dois grupos, um grupo de atletas de alta competição e outro de atletas amadores. Os critérios de selecção dos atletas de alta competição basearam-se no nível onde jogam actualmente (Liga Portuguesa de Basquetebol ou Proliga), enquanto o grupo dos atletas amadores é constituído por indivíduos sem experiência de basquetebol em divisões superiores. O grupo de atletas amadores tem na sua constituição jogadores de divisões inferiores, ex-atletas de formação e estudantes de ciências do desporto. Dentro destas condições os indivíduos foram escolhidos com o critério de conveniência, onde os participantes foram estudantes da Faculdade de Motricidade Humana ou ex-atletas/atletas de clubes da proximidade.

O grupo de atletas amadores foi constituído por 6 participantes, e o grupo de atletas de alta competição foi constituído por 7 participantes. Os dados biométricos dos atletas foram preenchidos na ficha presente no anexo I.

Caracterização dos grupos.

Tabela 1: Estatística descritiva do grupo de atletas de alta competição

Caracterização do grupo de atletas de alta competição					
	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo	Range
Idade (anos)	22,29	2,69	18	25	7
Tempo de Prática (anos)	13	4,58	5	20	15
Altura (cm)	189,43	6,97	180	198	18
Peso (kg)	83,14	12,58	72	110	38
Envergadura (cm)	188,77	7,58	175,30	196,50	21,20
Comprimento da Mão (cm)	19,71	0,76	18,80	21	2,20
Comprimento do Palmo (cm)	22,31	1,49	20	24,40	4,40

Tabela 2: Estatística descritiva do grupo de atletas amadores

Caracterização do grupo de atletas amadores					
	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo	Range
Idade (anos)	24,17	4,45	19	31	12
Tempo de Prática (anos)	2,33	2,88	0	7	7
Altura (cm)	177,67	6,53	165	183	18
Peso (kg)	75	11,87	60	90	30
Envergadura (cm)	176,67	6,76	163,50	182	18,50
Comprimento da Mão (cm)	18,47	0,82	17	19	2
Comprimento do Palmo (cm)	21,25	1,57	18,80	23,50	4,70

Emparelhamento das díades.

Dentro de cada grupo os participantes foram emparelhados em díades, de modo a que cada díade realizasse 12 situações de 1x1. Nestas 12 situações, nas 6 primeiras o indivíduo x defende o indivíduo y, e nas 6 últimas situações o indivíduo y defende o indivíduo x³.

No grupo de atletas amadores o emparelhamento foi aleatório. No entanto, no grupo de atletas de alta competição foi considerada a altura dos atletas. Segundo Matos (2005) uma grande diferença de alturas entre os participantes influencia a natureza do 1x1 com bola (estudo efectuado com atletas de alta competição), especialmente no tempo de resolução do 1x1 e nas quebras de simetria observadas entre atacante e defensor. Com intuito de perceber o comportamento do drible sem a contaminação de constrangimentos que não são abrangidos neste estudo, manteve-se uma diferença de

³ No grupo dos atletas de alta competição houve indivíduo que defendeu dois indivíduos (atacou apenas 6 vezes), devido à não comparência de um dos atletas.

alturas nunca superior a 12 cm, valor o qual não corresponde a uma grande diferença de alturas (12,1 cm a 30,7 cm) (Matos, 2005).

Amostra

De um total de 78 situações foram analisadas 18 situações de 1x1 em drible (N=18), sendo divididas em nove situações realizadas por atletas de alta competição, e nove situações realizadas por atletas amadores.

Protocolo Experimental

De forma a tentar assegurar a representatividade da tarefa (Pinder, 2011), tentou-se restringir espacial e temporalmente a tarefa experimental de forma a reproduzir o mais fielmente possível as situações de 1x1 presentes em contextos oficiais de jogo (5x5). Para tal, aproveitou-se o esquema de análise do 1x1 com bola feito por Oliveira (1993), onde o autor divide parte do meio campo ofensivo em 9 áreas, abrangendo 7 dessas áreas a linha de 3 pontos sobrando duas áreas interiores (que abrangem a área restritiva). Querendo preservar ao máximo o contexto real de jogo restringiu-se o espaço de forma a respeitar a área média proposta pela análise de Oliveira (1993). Assim sendo, optou-se por escolher o 1x1 numa área exterior (a começar na linha dos 3 pontos) de forma a potenciar o uso do drible para a criação de uma situação de concretização. Havendo 7 áreas exteriores para iniciar o 1x1 (Oliveira, 1993) e sendo o perímetro da linha de 3 pontos igual a 24 metros, dividindo esse valor por 7, conclui-se que a largura da área inicial do 1x1 com bola tem aproximadamente 3 metros em média.

A restrição temporal foi determinada com o recurso a um estudo-piloto, onde através do estudo de 40 situações (N=40) de 1x1 em jogo (5x5) gravadas em vídeo se verificou que o tempo máximo para o uso do drible numa situação de 1x1 foi de aproximadamente 5 segundos (Média=4,052 s; SD=1,500 s). Estas imagens foram recolhidas em jogos da equipa de sub-20 masculina participante no Campeonato Nacional de Juniores A na época de 2010/2011.

Assim sendo, as condições de realização da tarefa experimental foram definidas para o 1x1 com bola, com o atacante a posicionar-se a 6,75 metros do cesto (distância

da linha de 3 pontos), tendo um corredor inicial de 3 metros de largura e uma janela temporal até 5 segundos para tentar concretizar o lançamento usando o drible para criar vantagem.

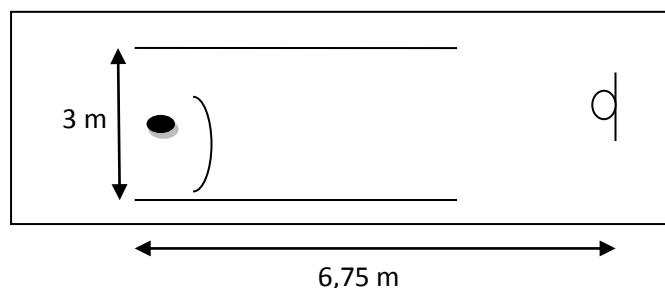


Figura 2: Área de análise

Na área mais próxima do cesto (a 2 metros do cesto) o corredor de 3 metros deixa de existir, de forma a permitir ao atacante, caso decida lançar perto do cesto, que o faça sem restrições espaciais

Para prevenir efeitos de fadiga foi dado aos praticantes um período de repouso entre cada tarefa de 40 segundos. Antes das situações de 1x1 os atletas tiveram ao seu dispor 10 minutos para aquecimento. Os resultados foram anotados na ficha presente no anexo II.

As recolhas foram efectuadas em dois dias no mês de Setembro de 2011, no Laboratório de Comportamento Motor da Faculdade de Motricidade Humana.

Instrumentação.

No estudo-piloto foi usada uma câmara Everio GZ-MG330 para captura a 25 Hz de 40 situações (N=40) de atacante contra defesa (i.e., 1x1) realizadas durante dois jogos de Basquetebol (5x5).

No que respeita à tarefa experimental, e para efeitos de análise tridimensional do comportamento dos jogadores, em situação de 1x1 no basquetebol, os dados foram recolhidos recorrendo ao *software Simi Reality Motion Systems* versão 8.0.322, capturando as imagens a 200 Hz com 4 câmeras de alta-velocidade, dispostas à volta do recinto delimitado para a recolha (como ilustrado na figura 3):

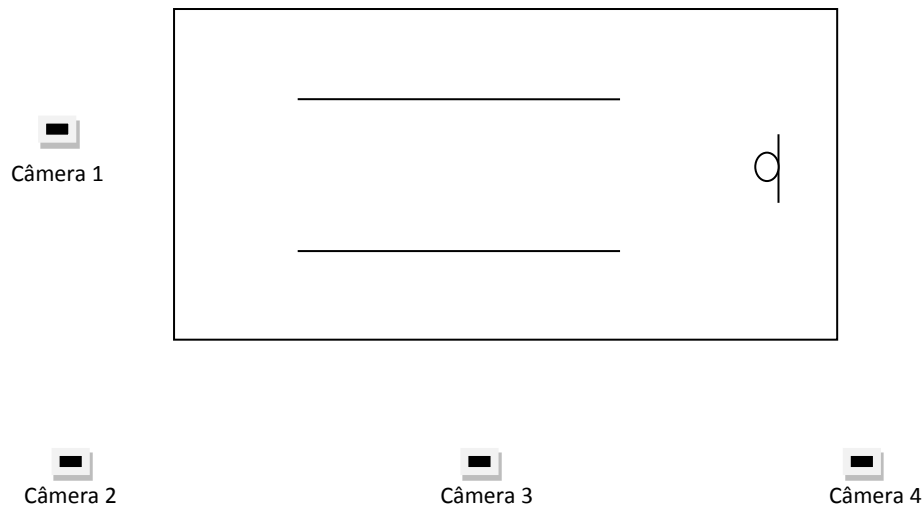


Figura 3: Disposição das câmeras

Foram colocados no atacante reflectores com fita adesiva bilateral (para permitir ao *software* reconhecer os pontos luminosos) localizados na epífise distal do 3º metacarpo de ambas as mãos, ponto por nós escolhido como referência para o centro da mão. Mesmo sabendo que, o centro da mão varia mediante a relação entre o comprimento dos dedos e comprimento da palma da mão, no âmbito deste estudo considerou-se a epífise distal do 3º metacarpo como o ponto central da mão. O centro da bola foi identificado manualmente *frame a frame* na correcção bidimensional efectuada em cada uma das quatro câmeras.

Utilizaram-se duas fitas métricas, uma mole e uma dura. Foi usada também uma balança. A bola escolhida foi a oficial do campeonato da Euroliga da marca *Nike* com tamanho 7, usada nas competições masculinas de séniores. Usou-se uma tabela de basquetebol amovível com o aro a 3,05 metros do chão. O pavimento era flutuante de madeira, em tudo semelhante ao encontrado nos pavilhões onde se pratica basquetebol.

Instrução.

As díades previamente à recolha foram informadas que cada um dos indivíduos tinha direito a seis ataques, portanto cada díade realizou 12 situações no total. Entre cada bloco de 6 ataques houve um intervalo apenas para tirar os reflectores do primeiro indivíduo que atacou e colocar os reflectores no segundo indivíduo. Os ataques dentro de cada bloco apenas tiveram uma paragem correspondente ao tempo necessário para o *software* carregar as imagens da situação anterior (cerca de 40 segundos).

A instrução dada às díades no início da recolha foi a seguinte:

“O atacante tem 5 segundos para lançar, o defensor defende com intensidade e como achar mais adequado face ao atacante. Ao sinal de início de gravação o atacante deve iniciar o drible, a partir daí a decisão de como, quando e onde lançar pertence-lhe, desde que o lançamento seja feito dentro dos 5 segundos disponíveis e dentro da área de análise.”

Variáveis

Como anteriormente referido, a investigação irá incidir sobre a análise de três variáveis que descrevem o controlo do drible em situação de 1x1. Duas dessas variáveis pretendem descrever de forma precisa o acoplamento entre a bola e a mão no drible, e a terceira pretende representar um factor de desempenho no drible. No sentido analisámos um comportamento destas variáveis em situações com diferentes constrangimentos de tarefa, realizámos uma análise comparativa entre dois grupos com diferentes níveis de experiência.

Como variável independente temos o nível de prática dos atletas de cada grupo, podendo ser amador ou de alta competição.

Nas variáveis dependentes temos:

- Como variáveis de acoplamento: i) A distância (em centímetros) da epífise distal do 3º metacarpo da mão dribladora (Figura 4) ao centro da bola a cada drible (quando $V_{\text{bola}}=0$, e a bola está em contacto com a mão); ii) O tempo de contacto da mão com a bola a cada drible (em segundos).

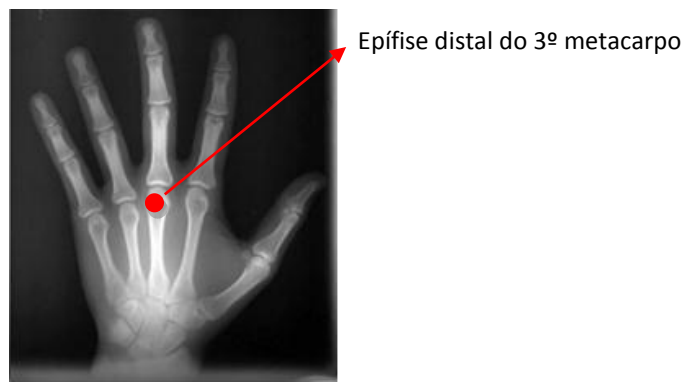


Figura 4: Epífise distal do 3º metacarpo

- Como variável de desempenho: a distância horizontal percorrida (em metros) pela bola a cada drible.

Hipóteses

Esta investigação coloca a hipótese que os atletas de alta competição apresentam um nível mais elevado de controlo sobre a bola no drible em situação de 1x1 do que os atletas amadores. Para testar esta hipótese realizámos uma análise comparativa entre os dois grupos experimentais, para verificar se existem diferenças significativas em qualquer uma das variáveis dependentes em análise. No entanto a comparação dos resultados dos dois grupos, nas três variáveis, não se irá apenas debruçar sobre a dimensão de médias mas também irão ser comparados os graus de variabilidade em cada uma das variáveis.

Quanto à primeira variável de acoplamento, na análise da distância da epífise distal do 3º metacarpo da mão dribladora ao centro da bola a cada drible, uma menor distância verificada representa um menor afastamento do ponto central da bola ao ponto central da mão (equiparado à epífise distal do 3º metacarpo da mão dribladora), enquanto uma maior distância verificada representa um deslocamento lateral da bola face ao plano da mão. Tal como observado no tiro ao alvo (Arutyunyan et al., 1968 cit in. Handford et al., 1997) e sendo a bola o alvo da mão no drible, uma centralidade acrescida representa uma estabilização do resultado, onde as sinergias inter-segmentares ocorrem desde do segmento mais proximal até ao mais distal (i.e. a mão) com o intuito de estabilizar a posição da bola com a mão.

Quanto à segunda variável de acoplamento, assume-se que quanto mais tempo estiver a bola em contacto com a mão, maior será o controlo sobre a esta, pois no drible existem momentos em que a bola não está em contacto com a mão, pelo que fica indisponível para ser manipulada pelo indivíduo, acabando de ficar mais exposta à pressão defensiva⁴.

Quanto à distância horizontal percorrida pela bola, variável de desempenho, é esperado que quanto maior for a variabilidade dos resultados, maior será a capacidade de driblar percorrendo diferentes distâncias. Esta capacidade, contribui para uma melhor exploração do contexto, fazendo com que o indivíduo tenha um maior número de opções de deslocamento e protecção da bola através do uso do drible.

No seguimento do texto anterior as hipóteses formuladas são as seguintes:

1ª Hipótese: Os atletas de alta competição apresentam uma menor distância da epífise do 3º metacarpo da mão dribladora ao centro da bola a cada drible corresponde a um maior controlo sobre a bola relativamente aos atletas amadores;

2ª Hipótese: Os atletas de alta competição apresentam um maior tempo de contacto da mão com a bola a cada drible relativamente aos atletas amadores;

3ª Hipótese: Os atletas de alta competição apresentam uma maior variabilidade da distância horizontal percorrida pela bola a cada drible relativamente aos atletas amadores.

Limitações da Metodologia

Como foi atrás referido apenas 23% das situações foram aproveitadas para retirar a amostra, e a razão para um aproveitamento reduzido residiu nas limitações que a metodologia encontrou no desenrolar das recolhas.

⁴ O tempo de contacto está limitado pela regra do transporte de bola (Official Basketball Rules , 2010).

Na situação de 1x1 no basquetebol é usual haver contacto físico, e como não se pretendeu constranger os intervenientes a este nível, por vezes os reflectores acabavam por cair devido ao contacto entre o atacante e o defensor. O suor dos indivíduos acabou por actuar também como limitação pois diminuiu a aderência da fita adesiva fazendo com que os reflectores acabassem por cair.

Não foram consideradas situações em que a posição do atacante e do defensor não permitiu uma visualização dos pontos marcados, num tempo superior a 50% da situação observada. Os casos em que o atacante realizou apenas um drible também não puderam ser considerados.

Tratamento de Dados

As imagens captadas através das câmeras de alta velocidade são carregadas no *software Simi Reality Motion Systems* o qual reconhece os pontos reflectores nas imagens, seguindo-os durante toda a situação recolhida. As coordenadas tridimensionais desses pontos são calculadas através do cruzamento das imagens de, pelo menos, duas câmeras, a cada *frame* pelo *software Simi Reality Motion Systems*. No caso do centro da bola, como o seu reconhecimento automático não foi possível, foi marcado manualmente o centro da circunferência observado nas imagens bidimensionais de cada câmara *frame a frame*. Assim sendo, os pontos com interesse para o estudo são representados por uma série de coordenadas tridimensionais. A partir destas coordenadas obteve-se os valores da velocidade em qualquer um dos 3 eixos (x,y,z) ou a velocidade absoluta de um ponto.

O *software* foi calibrado recorrendo a uma barra com reflectores dispostos a alturas diferentes. As alturas foram medidas com fita métrica e para cada câmara fez-se uma correspondência entre a identificação do ponto luminoso no *software* e o posicionamento correspondente real do reflector. A barra foi colocada nos 4 vértices da área de análise (6,75m x 3m) e foram considerados dois reflectores: um a 2,2 cm de altura, outro a 72,4 cm de altura. Obteve-se então com 2 reflectores por vértice, os 8 pontos de calibração. Equiparou-se assim as coordenadas reais de 8 reflectores com 8 coordenadas virtuais.

Após uma filtragem dos dados de 4 Hz feita através do *software Simi Reality Motion Systems*, os valores das coordenadas tridimensionais (x, y, z) das epífises distais

do 3º metacarpo de ambas as mãos e do centro da bola, foram usados na construção de rotinas em Mat Lab versão 7.12.0.635, do modo a obter resultados que representassem as variáveis. Estas rotinas estão no anexo III.

O tratamento estatístico foi efectuado através do *software* SPSS versão 19.0 onde inicialmente foi feito um teste de normalidade (Shapiro-Wilk) a cada um dos grupos de resultados. Os resultados em ambos os grupos nas duas primeiras variáveis verificaram-se normais para um nível de significância de 95%, enquanto os resultados de ambos os grupos na terceira variável não se verificaram normais para um nível de significância de 95%. Assim sendo, e para efeitos de comparação entre os dois grupos (i.e., atletas amadores e atletas de alta competição) foi usado um teste *t* para variáveis independentes nas duas primeiras variáveis (i.e., D3MCB0 e T_Cont_D), e a técnica não-paramétrica Mann-Whitney na terceira variável (i.e., D_Hor_D).

Foi calculado à parte o Coeficiente de Variação dos resultados de cada grupo para cada variável usando o *software* Microsoft Excel 2011. Este coeficiente pretende caracterizar o grau de variabilidade observada em cada agrupamento de resultados.

Resultados

Apresentação e Descrição dos Resultados

Resultados das situações de 1x1.

Os resultados do 1x1 foram divididos em lançamento falhado, lançamento concretizado e perda de bola sem lançamento.

No total das situações do grupo de atletas amadores verificaram-se 9 lançamentos convertidos (25% do total do grupo), 22 lançamentos falhados (61,1% do total do grupo) e 5 perdas de bola sem lançamento (12,8% do total do grupo).

Nas situações do grupo de atletas de alta competição verificaram-se 10 lançamentos convertidos (23,8% do total do grupo), 27 lançamentos falhados (64,3% do total do grupo) e 5 perdas de bola sem lançamento (11,9% do total do grupo).

Curiosamente, os dois grupos apresentaram valores muito semelhantes, e postas de parte as situações não seleccionadas ficaram nove situações para cada grupo. Das nove situações, ambos os grupos acabaram por ficar com duas situações que resultaram em lançamento convertido (22,2% do total aproveitável de cada grupo), seis que resultaram em lançamento falhado (66,7% do total aproveitável de cada grupo) e uma situação de perda de bola sem lançamento (11,1% do total aproveitável de cada grupo). Portanto de um total de 78 situações foram mantidas 18 (cerca de 23%).

Neste estudo, o perfil individual do uso do drible nas situações de 1x1 determinou o número de dribles executados pelos sujeitos em cada situação, fazendo com que cada situação contribuísse ao nível do número de dribles de forma diferente para o total analisado, logo, a análise do drible nas variáveis foi feita a cada drible e não a cada situação, analisando assim o agrupamento total dos dribles das nove situações no grupo dos atletas de alta competição e das nove situações no grupo dos atletas amadores.

Devido às limitações metodológicas do estudo, o número de dribles analisáveis não foi o mesmo para cada variável, sendo possível que, por vezes, para o mesmo drible houvessem dados disponíveis para uma variável mas não para outra.

Segue então a tabela 3 com o número de dribles usado em cada variável nesta investigação:

Tabela 3: Número de dribles usados por variável

D3MCB0	Amadores	Alta Competição	Nº total
	23	15	38
T_Cont_D	Amadores	Alta Competição	Nº total
	39	26	65
D_Hor_D	Amadores	Alta Competição	Nº total
	36	27	63

Legenda: D3MCB0 - Distância da epífise distal do 3º metacarpo da mão dribladora ao centro da bola (cm) / T_Cont_D – Tempo de contacto da mão com a bola (s) / Distância horizontal percorrida pela bola a cada drible (m)

Resultados sobre o uso do drible nas situações de 1x1.

Segue em baixo uma tabela (tabela 4) com a caracterização geral da natureza do uso do drible nas situações analisadas para o grupo de atletas amadores e para o grupo de atletas experientes.

Tabela 4: Estatística descritiva da natureza do uso do drible nas situações de 1x1

Caracterização geral da natureza do uso do drible nas situações de 1x1					
Nível	Nº total de dribles	Duração Média	Nº médio de dribles por situação	% de dribles - MD	% de dribles - MND
Amadores	41	2,956	4,56	65,85%	34,15%
Alta Competição	27	1,928	3	62,96%	37,04%

Legenda: Duração média: duração média do uso do drible nas situações de 1x1 analisadas (s) / % de dribles – MD: percentagem de dribles efectuados com a mão dominante / % de dribles – MND: percentagem de dribles efectuados com a mão não dominante.

Foi então feito um teste de normalidade *Shapiro-Wilk* para avaliar a normalidade da distribuição da duração do uso do drible e do número de dribles por situação (Tabela 5):

Tabela 5: Teste de normalidade *Shapiro-Wilk* da distribuição do número de dribles por situação e da duração das situações

Teste de Normalidade				
Nível		Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.
Nº dribles	Amadores	,904	9	,276
	Alta Competição	,853	9	,081
Duração	Amadores	,940	9	,583
	Alta Competição	,983	9	,977

Como a distribuição foi considerada normal para um nível de significância de 95% tanto no número de dribles como na duração das situações, optou-se então por usar um teste *t* para variáveis independentes para comparar os grupos (Tabela 6):

Tabela 6: Teste *t* para variáveis independentes para o número de dribles e duração das situações

Teste <i>t</i> para variáveis independentes						
		Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
T_Ataque	Equal variances assumed	,025	205,444	82,799	29,919	380,970
	Equal variances not assumed	,028	205,444	82,799	26,490	384,398
N_Dribles	Equal variances assumed	,044	1,778	,815	,051	3,505
	Equal variances not assumed	,050	1,778	,815	-,001	3,557

Inicialmente a duração do uso do drible e o número de dribles a cada situação de 1x1 não foram consideradas variáveis. No entanto, com o objectivo de caracterizar melhor a natureza do uso do drible no 1x1 decidimos testar se haveriam diferenças significativas entre o grupo de atletas de alta competição e atletas amadores nestas duas categorias. Relativamente ao número de dribles foram encontradas diferenças significativas num nível de significância de 95% entre os grupos. Em termos de duração do uso do drible foram encontradas diferenças significativas num nível de significância de 95% entre os grupos, tendo os atletas de alta competição uma média de 1,928 s (SD=0,63 s) de duração do uso do drible no 1x1 comparativamente com os 2,956 s (SD=1,07 s) verificados nos atletas amadores.

Resultados das variáveis.

De seguida vem a caracterização da amostra, mediante as variáveis e níveis de prática (Tabela 7):

Tabela 7: Estatística descritiva dos resultados dos grupos nas diferentes variáveis

	Nível	N	Média	Desvio Padrão
D3MCB0	Amadores	23	16,23	2,228
	Alta Competição	15	15,34	1,977
T_Cont_D	Amadores	39	,2568	,18296
	Alta Competição	26	,3268	,21345
D_Hor_D	Amadores	36	,7195	,51651
	Alta Competição	27	,6161	,60807

Legenda: D3MCB0 – distância da epífise do 3º metacarpo da mão dribladora ao centro da bola a cada drible (cm) / T_Cont_D – tempo de contacto da bola com a mão a cada drible (s) / D_Hor_D – distância horizontal percorrida pela bola a cada drible (m).

Testou-se então a normalidade das distribuições dos resultados de cada variável através do teste *Shapiro-Wilk*:

Tabela 8: Teste de normalidade *Shapiro-Wilk*

Teste de Normalidade				
	Nível	Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.
D3MCB0	Amadores	0,947	23	0,253
	Alta Competição	0,935	15	0,329
T_Cont_D	Amadores	0,934	23	0,135
	Alta Competição	0,931	15	0,287
D_Hor_D	Amadores	0,914	23	0,048
	Alta Competição	0,829	15	0,009

Para as duas primeiras variáveis como foi verificada a normalidade da distribuição num nível de significância de 95% na estatística de teste, realizou-se um teste *t* para variáveis independentes:

Tabela 9: Teste *t* para variáveis independentes para D3MCB0 e T_Cont_D

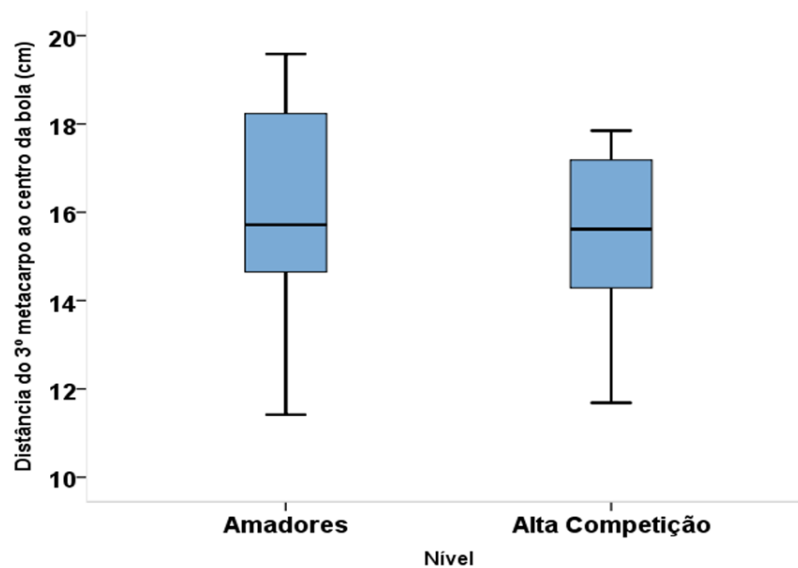
Teste <i>t</i> para variáveis independentes					
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means	
		F	Sig.	t	Sig. (2-tailed)
D3MCB0	Equal variances assumed	0,447	0,508	1,252	0,219
	Equal variances not assumed			1,285	0,208
T_Cont_D	Equal variances assumed	1,632	0,206	-1,414	0,162
	Equal variances not assumed			-1,371	0,177

Para a terceira variável, como a sua distribuição se mostrou não normal para um nível de significância de 95%, foi aplicada a técnica não-paramétrica *Mann-Whitney* (Tabela 10):

Tabela 10: Técnica não-paramétrica de *Mann-Whitney* para D_Hor_D

Estatística de teste	
	D_Hor_D
Mann-Whitney U	393
Wilcoxon W	771
Z	-1,292
Asymp. Sig. (2-tailed)	0,196
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	
Exact Sig. (2-tailed)	0,2
Exact Sig. (1-tailed)	0,1
Point Probability	0,002

Para um maior entendimento da distribuição dos resultados em cada variável, segue então uma *box-plot* para cada variável:



Legenda: Distância do 3º metacarpo ao centro da bola – distância da epífise do 3º metacarpo da mão dribladora ao centro da bola a cada drible

Figura 5: Box-plot da D3MCB0

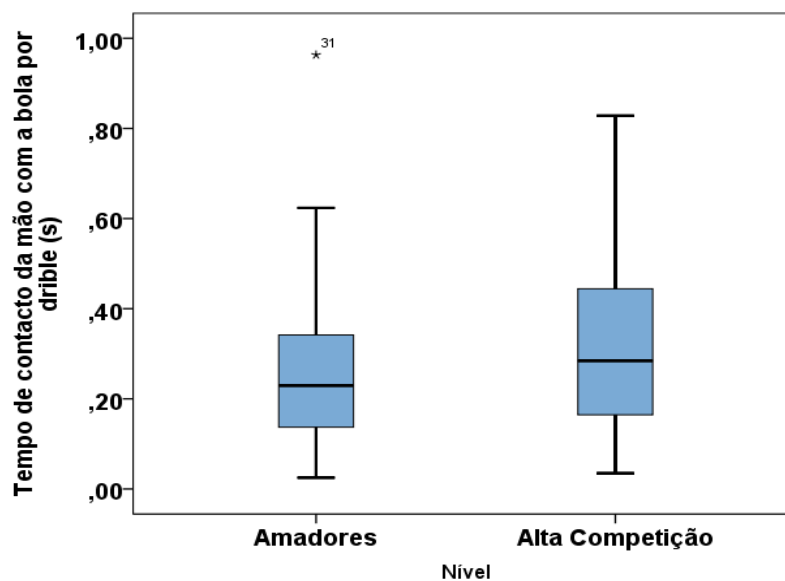


Figura 6: Box-plot do T_Cont_D

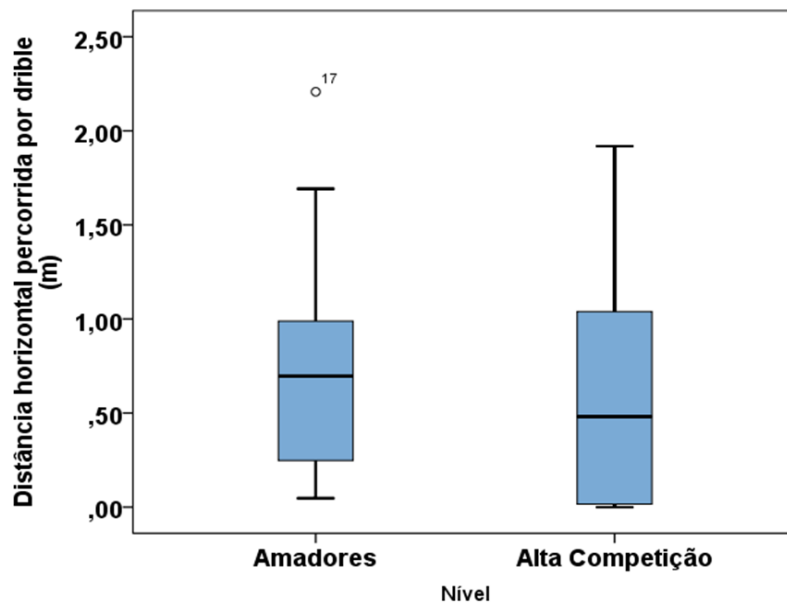


Figura 7: Box-plot da D_Hor_D

Para finalizar apresenta-se uma tabela (11) com os valores do coeficiente de variação para os dois grupos nas três variáveis:

Tabela 11: Coeficiente de variação de D3MCB0, T_Cont_D e D_Hor_D

	Nível	N	Média	Desvio Padrão	Coeficiente de Variação
D3MCB0	Amadores	23	16,23	2,228	13,74%
	Alta Competição	15	15,34	1,977	12,91%
T_Cont_D	Amadores	39	0,2568	0,18296	70,83%
	Alta Competição	26	0,3268	0,21345	59,38%
D_Hor_D	Amadores	36	0,7195	0,51651	77,46%
	Alta Competição	27	0,6161	0,60807	106,35%

Discussão dos Resultados

Na duração do uso do drible na situação de 1x1 foram encontradas diferenças significativas num nível de significância de 95% entre os grupos, com os atletas de alta competição a despendem menos tempo ($M=1,928$ s), em média, que os atletas amadores ($M=2,956$ s). O número de dribles foi também significativamente menor no grupo de atletas de alta competição. Esta diferença pode ser justificada com o facto dos atletas de alta competição necessitarem de menos tempo para reconhecerem uma oportunidade de acção para o lançamento. No fundo, isto remete-nos para a noção de *affordance* (Handford et al., 1997), onde o individuo participando activamente no contexto, reconhece pontos-chave do envolvimento e em conjunção com o que são as suas capacidades de acção, executa o gesto que lhe parece mais adequado (i.e. o lançamento). Portanto, a diferença no tempo da resolução da situação, é influenciado pela capacidade de detecção e potenciação da informação advinda do contexto (Oliveira & Oudejans, 2005; Ribeiro & Araújo, 2005) e pela própria capacidade em termos de lançamento do individuo (Alferink, 2009). De forma expectável pode-se afirmar que os atletas de alta competição reconhecem melhor os pontos-chave do contexto e apresentam uma melhor capacidade de acção ao nível do lançamento.

Segue então a interpretação dos resultados de cada variável:

Distância da epífise do 3º metacarpo da mão dribladora ao centro da bola (D3MCB0).

Esta variável pretendeu representar a centralidade da mão relativamente à bola quando a velocidade vertical desta se iguala a zero, estando em contacto com a mão dribladora. Como explicado na introdução da investigação a centralidade da mão com a bola é essencial para que o contacto seja feito com a técnica correcta (Adelino, 2007).

Considerámos esta variável como uma variável de acoplamento, pondo como hipótese que quanto menor fosse a distância média da epífise do 3º metacarpo da mão dribladora ao centro da bola maior seria o grau de acoplamento entre a mão e a bola. O controlo da bola é um objectivo (secundário) quando o atleta dribla, pois é algo que lhe permite explorar melhor o envolvimento, influenciando positivamente as oportunidades de acção para o lançamento (Oliveira e Oudejans, 2005).

Assim sendo, foi posto como hipótese que os atletas de alta competição apresentariam uma menor D3MCB0 média que os atletas amadores. Adjacente a esta hipótese, vinha a ideia que esta mesma variável se apresentaria mais estável no grupo de atletas de alta competição que no grupo de atletas amadores, pelo facto do controlo da bola ser o resultado de sinergias inter-segmentares que culminariam com o contacto com a bola, logo seria de esperar que o organismo organizasse o seu sistema motor de forma a estabilizar o acoplamento bola-mão através de mecanismos de variabilidade compensatória (Vereijken et al., 1992; Handford et al., 1997).

A hipótese inicial não foi confirmada, pois na comparação das médias através do teste *t* para variáveis independentes, as diferenças não foram consideradas significativas (sig. 0,219). No entanto os atletas de alta competição apresentaram uma média na D3MCB0 de 15,34 cm (SD=1,98 cm) face a uma média no grupo de atletas amadores de 16,23 cm (SD=2,23).

Quanto à variabilidade, utilizou-se o coeficiente de variação como medida (representa a dispersão dos resultados em relação à sua média central), mostrando que a D3MCB0 no grupo de atletas de alta competição apresentou, como esperado, uma estabilidade ligeiramente maior (CV=12,91%) relativamente ao grupo de atletas amadores (CV=13,74%).

Embora a diferença de médias verificada na D3MCB0 dos dois grupos não tenha sido considerada significativa, o valor médio obtido no grupo de atletas de alta competição foi menor que o valor médio observado no grupo dos atletas amadores, o que juntamente com o facto da estabilidade da variável ser maior nos atletas de alta competição, leva a pensar quais seriam os resultados caso a amostra fosse maior e mais diversificada (i.e. proveniente de mais sujeitos).

A justificação desta não significância pode residir no facto da variável, possivelmente, só manifestar grandes diferenças quando a discrepância no nível de prática seja ainda maior que o representado na amostra deste estudo. É também possível que a posição do atleta influencie os resultados, sendo que pode ser possível que um ex-atleta que tenha jogado numa posição propícia ao desenvolvimento da técnica do drible possa ter um controlo da bola em drible superior a um atleta de alta competição que desempenhe uma posição menos propícia ao desenvolvimento da técnica do drible. Esta justificação parece-nos ser pertinente, e em estudos futuros, teria interesse levar em conta as posições em que os atletas jogam aquando da formulação da amostra.

Tempo de contacto da bola com a mão a cada drible (T_Cont_D).

Os resultados da variável de T_Cont_D pretendem representar o tempo em que a bola pode ser manipulada a cada drible. Seguindo a mesma lógica da variável D3MCB0, o T_Cont_D é também por nós considerado uma variável de acoplamento, onde quanto maior for esse tempo, maior será a janela temporal para a manipulação da bola na exploração do contexto. Partindo dessa assunção, era esperado que o grupo dos atletas de alta competição tivesse um T_Cont_D médio maior que o grupo dos atletas amadores.

A hipótese não foi confirmada pois na comparação das médias através do teste *t* para variáveis independentes, as diferenças não foram consideradas significativas (sig. 0,162). No entanto o T_Cont_D médio do grupo de atletas de alta competição foi de 0,33 s por drible (SD=0,21) comparativamente a uma média do grupo dos atletas amadores de 0,26 s por drible (SD=0,18).

À semelhança da variável D3MCB0 (i.e. apoiado nas mesmas justificações) esperou-se que os valores do coeficiente de variação mostrassem uma maior estabilidade nos resultados do grupo dos atletas de alta competição que no grupo de atletas amadores, pelas mesmas razões propostas para a primeira variável. Os valores do coeficiente de variação mostraram que o grupo de atletas de alta competição apresentou uma maior estabilidade nos resultados (CV=59,38%) que o grupo de atletas amadores (CV=70,83%).

Devido à semelhança do que pretendem representar (i.e. acoplamento bola-mão), as possíveis justificações da não significância das diferenças entre os dois grupos nesta variável são as mesmas verificadas da variável D3MCB0.

Distância horizontal percorrida pela bola a cada drible (D_Hor_D).

Esta variável, como dito anteriormente, tem uma natureza diferente das duas primeiras, tanto a D3MCB0 como o T_Cont_D são variáveis que pretendem caracterizar o controlo da bola, através do acoplamento entre a bola e a mão, enquanto a D_Hor_D é uma variável de desempenho. Na hipótese proposta para esta variável, mais importante que a diferença das médias entre os dois grupos era a comparação do grau de

variabilidade entre os grupos. Assumiu-se para esta variável que quanto maior fosse a variabilidade, maior seria a capacidade dos atletas usarem o drible para percorrer diferentes distâncias, e com isto, aumentar as opções de exploração do contexto.

Na comparação de médias entre o grupo de atletas de alta competição ($M=0,61$ m; $SD=0,61$) e o grupo de atletas amadores ($M=0,72$ m; $SD=0,52$ m) através da técnica não-paramétrica *Mann-Whitney*, os dois grupos não apresentaram diferenças significativas (sig. 0,200).

A hipótese posta relativamente à variabilidade foi confirmada, sendo que o coeficiente de variação do grupo dos atletas de alta competição foi de 106,35% comparativamente aos 77,46% do grupo dos atletas amadores.

É também importante sublinhar o facto de cerca de 25% dos dribles no grupo de atletas de alta competição se situarem muito perto do valor 0 m (ver *box-plot*), o que indicia que o uso do drible na procura das melhores condições de concretização no 1x1 nem sempre é usado no sentido do cesto, significando que por vezes, o espaço para o lançamento não é alcançado através da quebra de simetria entre atacante e defensor, mas através do ganho de espaço relativamente ao defensor. Concluindo, a captação dos pontos-chave do contexto (Bennett et al., 1999; Stoffregen & Bardy, 2001) nomeadamente das características do defensor e seus comportamentos (Ribeiro & Araújo, 2005) juntamente com as capacidades de acção para concretização (Alferink et al., 2009) influenciam a exploração do contexto através do drible.

Síntese.

Resumindo a interpretação dos resultados, foram observados todos os comportamentos esperados ao nível da dualidade estabilidade/variabilidade nas três variáveis mas, ao nível da comparação de médias, devido à ausência de diferenças significativas mas variáveis D3MCB0 e T_Cont_D não foram confirmadas as hipóteses.

Nas duas variáveis propostas para a explicação do controlo da bola, não se pode afirmar que o seu comportamento tenha tendido para o que relacionámos com um maior acoplamento entre a bola e a mão ao nível da comparação das médias dos grupos. É verdade que a distância média verificada na variável D3MCB0 foi menor e que tempo médio na variável T_Cont_D foi maior no grupo de atletas de alta competição, e,

embora fossem estes os valores esperados, as confirmações das hipóteses não foram possíveis devido à estatística de teste.

No entanto, ao nível estabilidade (i.e. coeficiente de variação menor) as variáveis D3MCB0 e T_Cont_D comportaram-se segundo o esperado, verificando-se um valor de estabilidade maior no grupo de atletas de alta competição relativamente ao grupo de atletas amadores. Esta maior estabilidade representou um maior acoplamento entre a bola e a mão segundo a nossa linha de pensamento. Os resultados observados (i.e. ao nível da estabilidade/variabilidade) são assim congruentes com a teoria, pois considera o contacto com a bola o culminar das sinergias inter-segmentares que o precedem, partindo do princípio que o organismo organiza o seu sistema motor perante os constrangimentos de forma a estabilizar o contacto da mão com a bola.

A natureza da variável D_Hor_D é diferente das duas primeiras, pois não analisa o contacto da mão com a bola, mas sim a capacidade de acção que o drible permite ao indivíduo ter em termos de deslocamento. A hipótese, que acabou por se confirmar, propôs que a variabilidade no grupo dos atletas de alta competição seria maior (i.e. coeficiente de variação maior) que a observada no grupo de atletas amadores. Esta variabilidade representa, provavelmente, uma maior capacidade de exploração do contexto ao nível do deslocamento em drible. Esta exploração do contexto na procura da oportunidade de acção para concretização não pode ser dissociada da capacidade de lançamento do indivíduo, pois o indivíduo procurará sempre a melhor oportunidade de lançamento face à sua eficiência em cada tipo de lançamento (e.g. de 2 pontos ou 3 pontos).

A ausência de significância na comparação das médias dos resultados das duas primeiras variáveis dos dois grupos, pode ter várias justificações, como a discrepância de nível competitivo dos atletas dos grupos não ser grande o suficiente, ou de que forma a posição em que o ex-atleta jogava pode influenciar a sua técnica do drible comparativamente a um atleta de alta competição que jogue numa posição diferente da que o ex-atleta costumava jogar.

No entanto existe aqui um aspecto que pode influenciar bastante as diferenças do desempenho em drible dos atletas dos dois grupos. Os constrangimentos não foram os mesmos para os dois grupos, pois os atacantes do grupo amador eram defendidos por indivíduos também amadores, enquanto os atletas de alta competição atacavam contra atletas de alta competição. Assim sendo o nível de desempenho do atacante era acompanhado pelo nível de desempenho do defensor, o que faz com que as condições

do contexto não sejam as mesmas para os dois grupos. Embora se espere que os atletas de alta competição tenham um desempenho técnico ao nível do drible superior aos atletas amadores, o constrangimento causado pelos defensores do mesmo nível é também superior. Logo teria interesse analisar o grupo de atletas de alta competição e atletas amadores usando defensores com o mesmo nível.

Aplicações práticas

Em termos práticos a primeira recomendação que parece pertinente, é que se deve enfatizar no treino a importância da relação da mão com a bola. O drible de atletas mostra que, independentemente da natureza do drible (i.e. altura do drible, velocidade da bola ou de deslocamento do indivíduo, etc.) o acoplamento da bola com a mão deve ser um factor em ter em conta. Os dados indiciam assim que uma maior estabilidade do assentamento centralizado da mão com a bola a cada drible pode contribuir para um maior controlo sobre a bola, já que foi um comportamento observado em atletas de alta competição comparativamente a atletas amadores. A estabilização do tempo de contacto da mão com a bola a cada drible parece pois favorecer também o controlo da bola, salvaguardando contudo a necessidade de cumprir com a legalidade do contacto da mão com a bola, para que o atleta não viole a regra do transporte de bola.

Quanto ao assentamento centralizado da mão na bola, parece-nos pertinente referir que o treinador deve manipular as tarefas de modo a conduzir o atleta a driblar em diferentes direcções, com diferentes alturas e velocidades, fazendo perceber ao atleta o que este deve sentir se o drible tiver sucesso. O controlo sobre este aspecto do drible tem de ser feito pelo próprio praticante, pois só ele consegue receber as informações perceptivas que lhe permitem averiguar, drible a drible, se a bola assenta na mão sem grandes variações de posição.

Quanto ao tempo de contacto da mão com a bola, seguindo a lógica do que a teoria nos mostra, o treinador deve ensinar ao atleta técnicas de drible que aumentem o seu tempo de contacto com a bola (e.g. *in and out*) fazendo com que este entenda onde está o limite da legalidade de um tempo de contacto exagerado. A minimização do tempo de voo da bola, janela temporal onde não é possível ser manipulada, através de um tempo de contacto da mão com a bola acrescido ou um aumento da velocidade de saída da bola a cada drible pode contribuir para uma maior protecção face à pressão

defensiva. Um tempo acrescido de contacto da mão com a bola pode aumentar o focus atencional sobre o envolvimento, fazendo com que o atleta não necessite de usar tanto o controlo visual sobre a bola pois já recebe a informação táctil provinda da palma das mãos e dedos.

Relativamente à distância horizontal percorrida a cada drible, pensamos que o treinador deve proporcionar aos atletas tarefas que os obriguem a percorrer diferentes distâncias, especialmente com constrangimentos de oposição. A distância horizontal percorrida com cada drible não deve ser dissociada do lançamento, que no fundo é o culminar das situações de 1x1 abordadas na investigação. Assim sendo, as tarefas devem potenciar a ligação lógica entre o tipo de drible efectuado e o respectivo lançamento. Vai contra a lógica do jogo por exemplo, que se construa uma tarefa onde um drible de paragem (i.e. com $D_{Hor_D}=0$) preceda um lançamento na passada, pois este tipo de lançamentos, de forma geral, é precedido de dribles de progressão (responsáveis pela quebra de simetria no 1x1). Como denotado na interpretação dos resultados, cerca de 25% do total dribles do grupo de atletas de alta competição foram dribles onde o deslocamento horizontal foi zero, sendo que alguns destes foram usados na criação de lançamentos onde não houve quebra de simetria. Por conseguinte, a ligação entre dribles de paragem com lançamento em salto ou em suspensão, e a de dribles de progressão com lançamentos na passada parece lógica para a construção de tarefas em treino.

Considerações futuras

Fica na investigação a dúvida se existiriam diferenças significativas nos resultados das duas primeiras variáveis se os grupos tivessem um N maior ou se a amostra proviesse de mais sujeitos. Uma das considerações futuras seria então fazer uma investigação semelhante onde a amostra fosse grande e diversificada o suficiente, para tirar conclusões sobre de que forma estas duas variáveis, que pretendem representar o acoplamento bola-mão, contribuem realmente para o controlo da bola.

Ter em linha de conta a posição em que jogaram os ex-atletas comparativamente à posição em que jogam os atletas de alta competição pode também ser um factor interessante a ser explorado. O uso de atletas de formação, aumentando assim o nível de

discrepância entre os dois grupos analisados, poderia também trazer alguns contributos a nível futuro.

Dentro do que é a análise destas três variáveis, parece que linha de investigação mais lógica a seguir é manter o desenho conceptual da experiência uniformizando o carácter da oposição, fazendo com que dois grupos distintos ataquem contra defensores do mesmo nível.

Indo para linhas de investigação paralelas seria interessante perceber como se comporta a sinergia dos segmentos do membro superior analisando os ângulos das articulações, tentando avaliar de que forma poderá contribuir a variabilidade compensatória para a estabilização do acoplamento bola-mão.

Seria também interessante perceber como se comportam as três variáveis propostas (e algumas adicionais que pudessem surgir, como por exemplo a velocidade descendente da bola) nesta investigação mediante a distância do defensor directo.

Do ponto de vista do controlo visual sobre a bola, seria similarmente interessante analisar as alterações que o drible sofre quando o individuo não tem a possibilidade de ver a bola (i.e. usando uns óculos especiais de oclusão visual).

Por fim, a investigação sobre a detecção visual dos pontos-chave no 1x1 em drible, usando o *eye-tracker*, poderia trazer um contributo prático ao ensino do 1x1 com bola, o que nos parece poder ser bastante relevante aprofundar.

Conclusões

Esta investigação pretendeu constituir uma abordagem explicativa dos gestos técnicos sob as perspectivas da Teoria dos Sistemas Dinâmicos e da variabilidade compensatória. De seguida tentou-se explicar o comportamento do sistema sensório-motor na coordenação e controlo dos gestos técnicos.

A ausência de estudos prévios encontrados sobre a análise da técnica do drible, ou mesmo do desempenho do drible, fez com que, na sequência de um levantamento de outras investigações de diferentes técnicas desportivas, surgisse a necessidade de encontrar variáveis que pudessem ter algum valor explicativo sobre o controlo no drible. Era também importante encontrar uma variável que pudesse de certa forma representar

o desempenho do drible. Assim, foram seleccionadas duas variáveis para tentar representar o controlo da bola no drible através da análise do acoplamento bola-mão, e uma variável de desempenho relativa ao deslocamento da bola a cada drible.

O objectivo da investigação passou por analisar estas três variáveis relativas ao drible em dois grupos distintos, um de atletas amadores e um de atletas de alta competição, num contexto representativo do que é a realidade do jogo oficial de Basquetebol (5x5). As variáveis de acoplamento seleccionadas foram: a distância da epífise do 3º metacarpo da mão dribladora ao centro da bola e o tempo de contacto da mão com a bola a cada drible. Como variável de desempenho foi escolhido o deslocamento horizontal da bola a cada drible.

As principais conclusões desta investigação que pretendemos destacar foram as seguintes:

- Os atletas de alta competição usaram o drible para a resolução do 1x1 menos vezes e durante menos tempo que os atletas amadores;
- A distância média da epífise do 3º metacarpo da mão dribladora ao centro da bola não demonstrou diferenças significativas entre o grupo dos atletas de alta competição e os atletas amadores;
- O tempo médio de contacto da mão com a bola a cada drible não demonstrou diferenças significativas entre o grupo dos atletas de alta competição e os atletas amadores;
- Foi verificada uma maior estabilidade nas variáveis de acoplamento bola-mão (D3MCB0 e T_Cont_D) nos atletas de alta competição comparativamente aos atletas amadores. Essa estabilidade foi por nós relacionada com um maior controlo sobre a bola;
- Os atletas de alta competição demonstraram uma maior variabilidade distância horizontal percorrida pela bola a cada drible em comparação aos atletas amadores, variabilidade essa que foi relacionada por nós com uma maior capacidade de exploração do contexto através do deslocamento em drible no 1x1.

Referências Bibliográficas

- Adelino, J. (2007). *As coisas simples do basquetebol*. Oeiras: ANTB.
- Alferink, L., Critchfield, T., Hitt, J. & Higgins, W. (2009). Generality of the matching law as a descriptor of shot selection in basketball. *Journal of applied behavior analysis*. pp. 595-608.
- Angyan, L., Téczely, T., Pálfai, A., Gyurkó, Z. & Karsai, I. (2003). The role of kinaesthetic feedback in goal-directed movements . *Acta Physio Hung*. pp. 17-26.
- Araújo, D. (2006). *Tomada de decisão no desporto*. Cruz Quebrada: FMH
- Araújo, D., Davis, K., Bennet, S., Button, C. & Chapman, G. (2004). Emergence of sport skills under constraints. In M. Williams, & N. Hodges, *Skill acquisition in sport* pp. 409-433. Nova Iorque: Routledge.
- Bardy, B., & Laurent, M. (1998). How is body orientation controlled during somersaulting? *Journal of Experimental Psychology*. pp. 937-977.
- Bartlett, R., Wheat, J., & Robins, M. (2007). Is movement variability important for sports biomechanists?. *Sports Biomechanics*. pp. 224-243.
- Bennett, S., Button, C., Kingsbury, D. & Davids, K. (1999). Manipulating visual informational constraints during practice enhances the acquisition of catching skill in children. *Physical Education, Recreation and Dance*. pp. 220-232.
- Bockemühl, T., Nikolaus, F., Troje, B. & Dürr, V. (2010). Inter-joint coupling and joint angles synergies of human catching movements. *Human Movement Sciences*. pp. 73-93.
- Bootsma, R., Houbiers, J., Van Wieringen, W. & Whiting, A. (1991). Acquiring an attacking forehand drive: The effects of static and dynamic environmental information. *Research Quarterly for Exercise and Sport*. 62. pp. 276-284.

Bourbousson, J., Sève, C. & McGarry, Tim. (2010). Space-time coordination dynamics in basketball: Part 1. Intra- and inter-couplings among player dyads. *Journal of Sports Sciences*. pp. 339-347.

Bunn, J.W. (1972). *Scientific Principles of Coaching*. Englewood Cliffs: Practice Hall

Button, C., Davids, K. & Schöllhorn, W. (2006). Coordination profiling of movement systems. In K. Davids; S. Bennett, K. Newell, *Movement System Variability*, 7, pp. 133-152. USA: Human Kinetics.

Chow, J., Davids, K., Button, C., Rein, R., Hristovski, R. & Koh, M. (Janeiro de 2009). Dynamics of multi-articular coordination in neurobiological systems. *Nonlinear Dynamics Psychol. Life. Sci.* pp. 27-55.

Cordo, P., Carlton, L., Bevan, L. & Carlton, M. (1994). Proprioceptive coordination of movement sequences: role of velocity and position information. *J Neurophysiol.* pp. 1848-1861.

Davids, K. & Stratford, R. (1989). Peripheral vision and simple catching: The screen paradigm revisited. *Journal of Sports Sciences*. pp. 139-152.

Davids, K., Glazier, P., Araújo, D. & Bartlett, R. (2003). Movement systems as dynamical systems: The functional role of variability and its implications for sports medicine. *Sports Med.* pp. 245-260.

Del Rio, J. (1990). *Metodologia do baloncesto*. Paido Tribo. Barcelona

Dictionary of Sport Science. (1992). Malaga: Unisport

Fingelkurts, A. & Fingelkurts, A. (2004). Making complexity simpler: multivariability and metastability in the brain. *Intern. J. Neuroscience* , pp. 843-862.

Freeman, W. (2006). Self-organizing brain dynamics and movement goals. In K. Davids; S. Bennett; K. Newell, *Movement System Variability*, 14, pp. 251-269. USA: Human Kinetics

Gibson, J. (1977). The theory of affordances. In R. Shaw & J. Bransford, *Perceiving, acting and knowing*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Goodale, M. (1998). Visuomotor control: Where does vision end and action begin? *Current Biology*. pp. 489-491.

Handford, C. (2006). Serving up variability and stability. In *Movement System Variability*. (editado por: K. Davids, S. Bennett, K. Newell). 4. pp. 73-83. USA: Human Kinetics

Handford, C., Davids, K., Bennet, S. & Button, C. (1997). Skill acquisition in sport: some applications of an evolving practice ecology. *Journal of Sports Sciences* , pp. 621-640.

Kelso, J. A. S. (1984). Phase transitions and critical behavior in human bimanual coordination. *Am. J. Physiol. Integr. Comp.* 15. pp. 1000-1004.

Kelso, J. A. S. (2010). Instabilities and phase transitions in human brain and behavior. *Front. Hum. Neuroscience*. 11. pp. 4-23.

Kioumourtzoglou, E., Derri, V., Tzetzls, G. & Theodorakis, Y. (1998). Cognitive, Perceptual and Motor abilities in skilled basketball performance. *Perceptual and Motor Skills*. pp. 771-786.

Knudson, D. (2007). Qualitative biomechanical principles for application in coaching. *Sports Biomechanics*. pp. 109-118.

Knudson, D. & Kluka, D. (1997). The impact of vision and vision training and sport performance. *JOPERD*. pp. 7-24.

Knudson, D. & Morrison, C. (1997). Qualitative analysis of human movement. Champaign: Human Kinetics

Lees, A. (2002). Technique analysis in sports: a critical review. *Journal of Sports Sciences*. pp. 813-828.

Matos, R. (2005). Influência da manipulação dos constrangimentos na tomada de decisão no basquetebol. Tese de mestrado. FMH-UTL. Cruz-Quebrada.

Mazyn, L., Savelsbergh, G., Montagne, G. & Lenoir, M. (2006). Planning and on-line control of catching as a function of perceptual-motor constraints. *Acta Psychologica*. pp. 59-78.

Messier, J. & Kalaska, J. (1999). Comparison of variability of initial kinematics and end points of reaching movements. *Exp Brain Res*. pp. 139-152.

Minetti, A. (2006). Mechanical properties of muscle reduce performance variability. In K. Davids; S. Bennett; K. Newell, *Movement System Variability*, 12, pp. 219-236. USA: Human Kinetics.

Müller, S. & Abernethy, B. (2006). Batting with occluded vision: an in situ examination of the information pick-up and interceptive skills of high- and low-skilled cricket batsmen. *Journal of science and medicine in sport*. pp. 446-458.

Nijhawan, R. & Wu, S. (2009). Compensating time delays with neural predictions: are predictions sensory or motor?. *Phil. Trans. R. Soc* , pp. 1063-1078.

Official Basketball Rules . (Abril de 2010). San Juan, Puerto Rico: FIBA Central Board.

Oliveira, J. (Jul-Dez de 1993). Tática individual em basquetebol – Estudo descritivo e comparativo em equipas de iniciados masculinos, no treino e na competição. *Espaço: Revista de ciência do desporto dos países de língua portuguesa*, 2, pp. 77-93.

Oliveira, R. & Oudejans, R. (2005). A ligação entre percepção e acção no lançamento do basquetebol. In D. Araújo, *O contexto da decisão – A acção táctica no desporto* (pp. 133-147). Portugal.

Panchuk, D. & Vickers, J. (2009). Using spatial occlusion to explore the control strategies in rapid interceptive actions: Predictive or prospective control?. *Journal of Sport Science*. 27 (12). pp. 1249-1260.

Park, S., Toole, T. & Lee, S. (1999). Functional roles of the proprioceptive system in the control of goal-directed movement. *Perceptual and Motor Skills*. pp. 631-647.

Pinder, R.A., Davids, K., Renshaw, I. & Araújo, D. (2011). Representative learning design and functionality and practice in sport. *Journal of Sport Exercise Psychology*. pp. 146-155.

Ranganathan, R. & Carlton, LG. (2007). Perception-action coupling and anticipatory performance in baseball batting. *Journal of Motor Behaviour*. pp. 369-380.

Ribeiro, J. & Araújo, D. (2005). A dinâmica da tomada de decisão na relação um-contra-um no basquetebol. In D. Araújo, *O contexto da decisão – A acção táctica no desporto* (pp. 109-125). Portugal.

Sardinha, L. & Bootsma, R. (Jul-Dez de 1993). A perception-action approach to the study of the volleyball spike. *Motricidade Humana*, 2, pp. 5-29.

Savelsbergh, G. & Davids, K. (2002). "Keeping the eye on the ball": the legacy of John Whiting (1929-2001) in sport science. *Journal of Sports Sciences*. pp. 79-82.

Sevrez, V., Berton, E., Rao, G. & Bootsma, R. (2009). Regulation of pendulum length as a control mechanism in performing the backward giant circle in gymnastics. *Human Movement Science*. pp. 250-262.

Shabbott, B. & Sainburg, R. (2010). Learning a visuomotor rotation: simultaneous visual and proprioceptive information is crucial for visuomotor remapping. *Exp Brain Res*. pp. 75-87.

Stoffregen, T. & Bardy, B. (2001). On specification and the senses. *Behaviour and Brain Sciences*, 24, pp. 195-261

Van der Kamp, J., Savelsbergh, G. & Rosengren, K. (2001). The separation of action and perception and the issue of affordances. *Ecological Psychology*. pp. 167-172.

Vereijken, B., Emmerik, R., Whiting, A. & Newell, K. (1992). Free(z)ing degrees of freedom in skill acquisition. *Journal of Motor Behaviour*, 24, pp. 133-142.

Anexos

Anexo I

Questionário para os atletas



Mestrado em Treino Desportivo

Questionário



Nome:

Idade:

Nível de prática actual:

Não praticante ☐ Proliga/Liga ☐

Anos de prática:

Dados biométricos

Altura:

Peso:

Envergadura:

Comprimento da mão:

Comprimento do palmo:

Ricardo Robalo

Anexo II

Quadro de anotação dos resultados das situações

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Díade 1												
A vs. B	L	L	L	L	L	L	LC	L	LC	LC	L	LC
Díade 2												
C vs.D	TO	L	TO	L	L	L	L	L	LC	L	LC	LC
Díade 3												
E vs. F	L	LC	L	LC	LC	L	L	L	TO	TO	L	TO
Díade 6												
G vs. H	L	L	L	LC	L	L	LC	TO	L	LC	L	L
Díade 7												
I vs. J	LC	L	L	L	LC	L	L	LC	L	L	L	TO
Díade 8												
L vs. M	L	LC	L	LC	L	L	LC	L	L	L	TO	L
Díade 9												
N vs. L	LC	TO	L	L	L	TO						

Legenda:

TO – Perda de bola

L – Lançamento

LC - Lançamento convertido

Anexo III

Rotinas Mat Lab das variáveis

Distância da epífise distal do 3º metacarpo da mão dribladora ao centro da bola (D3MCB0).

```
sit=input('Qual a situação?','s');
Mao=load('comprimento_mao.txt');
compMao=Mao(str2double(sit));

M3dto=load('M3dto.txt');
M3esq=load('M3esq.txt');
Cbola=load('Cbola.txt');

M3dto_bola(:,1)=M3dto(:,1);
M3esq_bola(:,1)=M3esq(:,1);
for i=1:length(M3dto);
M3dto_bola(i,2)=sqrt((M3dto(i,2)-Cbola(i,2))^2+(M3dto(i,3)-
Cbola(i,3))^2+(M3dto(i,4)-Cbola(i,4))^2);
M3esq_bola(i,2)=sqrt((M3esq(i,2)-Cbola(i,2))^2+(M3esq(i,3)-
Cbola(i,3))^2+(M3esq(i,4)-Cbola(i,4))^2);
end

sz=Cbola(:,4);
vz=abs(Cbola(:,8));

j=1;k=1;w=1;l=1;
drible_dta=zeros(1,2);
drible_esq=zeros(1,2);
tcont_dto=zeros(1,2);
tcont_esq=zeros(1,2);
for i=1:length(M3dto)
    if (vz(i,:)>0 & vz(i,:)<0.1 & sz(i,:)>0.2 & M3dto_bola(i,2)<0.18)
        drible_dta(j,1)=M3dto_bola(i,1);
        drible_dta(j,2)=M3dto_bola(i,2);
        j=j+1;
    end
    if (vz(i,:)>0 & vz(i,:)<0.1 & sz(i,:)>0.2 & M3esq_bola(i,2)<0.18)
        drible_esq(k,1)=M3esq_bola(i,1);
        drible_esq(k,2)=M3esq_bola(i,2);
        k=k+1;
    end
end
```

Tempo de contacto da mão com a bola a cada drible (T_Cont_D).

```
if (sz(i,:) > 0.2 & M3dto_bola(i,2) < (0.12+compMao))
    tcont_dto(w,1)=M3dto_bola(i,1);
    tcont_dto(w,2)=M3dto_bola(i,2);
    w=w+1;
end
if (sz(i,:) > 0.2 & M3esq_bola(i,2) < (0.12+compMao))
    tcont_esq(l,1)=M3esq_bola(i,1);
    tcont_esq(l,2)=M3esq_bola(i,2);
    l=l+1;
end
end
```

Distância horizontal percorrida pela bola a cada drible.

```
d_dribles=zeros(1,5);
p=1;
for l=1:length(Cbola)-1
    if (vz(l,:) > 0 & vz(l,:) < 0.1 & sz(l,:) > 0.2)
        d_dribles(p,1)=Cbola(l,1);
        d_dribles(p,2:4)=Cbola(l,2:4);
        p=p+1;
    end
end

for l=1:length(d_dribles)-1
    if l==1
        d_dribles(1,5)=0;
    end
    % else
    d_dribles(l+1,5)=sqrt((d_dribles(l,2)-
d_dribles(l+1,2))^2+(d_dribles(l,3)-
d_dribles(l+1,3))^2+(d_dribles(l,4)-d_dribles(l+1,4))^2);
    % end
end
```